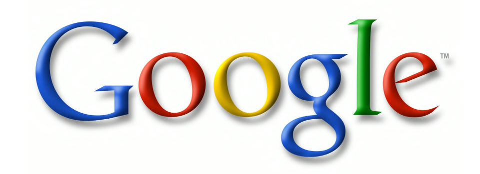
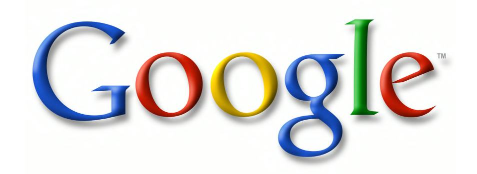





Eng-1

DEN

MITGLIEDERN UND THEILNEHMERN

DER

60. VERSAMMLUNG

DEUTSCHER

NATURFORSCHER UND ÄRZTE.

DARGEBRACHT VOM

GEMEINDERATH DER STADT WIESBADEN.

WIESBADEN.

DRUCK VON RUD. BECHTOLD & COMP.

1887.

Inhaltsverzeichniss.

Die Wasserversorgung der Stadt Wiesbaden.

Von Director Winter.

Die Canalisation der Stadt Wiesbaden.

Von Ingenieur Brix.

WASSERVERSORGUNG.

Bearbeitet

von

E. WINTER

Regierungsbaumeister und Director der Wasser- und Gaswerke.

Cap. I. Geschichtliche Entwickelung.

Die neuere Art der Wasserversorgung der Städte — welche es den Einwohnern ermöglicht, zu jeder Zeit in allen Wohnungen und an jeder Stelle der Grundstücke ohne Weiteres die zum Gebrauche nothwendigen Wassermengen unter entsprechendem Druck und in guter Beschaffenheit zu beziehen — hat in Wiesbaden schon verhältnissmässig früh Eingang gefunden. Bereits während des Krieges im Jahre 1870 war eine grosse Anzahl Häuser im Genuss der neuen Einrichtung und der 2. September 1870 wird als Tag der Eröffnung des Wasserwerks angesehen, indem an diesem Tage zur Feier des Sieges von Sedan man zum ersten Male einen mächtigen Wasserstrahl vor der Hauptkirche an dem Marktplatz in bengalischer Beleuchtung majestätisch dem eben fertig gestellten Rohrnetz entquellen liess. Seit dieser Zeit sind die Segnungen der Wasserversorgung in dem Maasse gewürdigt worden, dass nunmehr ca. 98 % aller Einwohner an die neue Leitung angeschlossen sind und das Wasser zu den verschiedensten Bedarfszwecken aus ca. 20000 Zapfstellen bezogen wird.

Bevor ich auf diese bedeutende Entwickelung eingehe, dürfte es nöthig sein, über die vorausgegangene ältere Art der Wasserversorgung einige Mittheilungen zu machen.

In früheren Zeiten waren die Bewohner der Stadt Wiesbaden hinsichtlich der Wasserversorgung im Wesentlichen auf Pumpbrunnen angewiesen. An öffentlichen Leitungen bestand zu Anfang dieses Jahrhunderts wohl nur diejenige, welche den Marktbrunnen speiste.

Nach Beendigung der Freiheitskriege machte sich ein frisches Leben bemerklich und man fasste den Plan, die wegen ihrer Thermalquellen schon lange berühmte Stadt auch durch eine Süsswasserleitung zu bereichern. Man richtete hierbei den Blick nicht auf nahe gelegene Quellen, welche im Allgemeinen nur hartes Wasser ergaben, sondern auf den unterhalb der Platte entspringenden, also sehr entfernt liegenden Kisselborn, welcher ein vorzüglich weiches Wasser in er-

giebiger Menge lieferte. Dieser Gedanke wurde in 1821 verwirklicht, nachdem seitens des damaligen Herzogs von Nassau der Hof-Brunnenmeister Stumpf aus Darmstadt zu diesem Zwecke hierher berufen und mit der Ausführung der Arbeiten betraut worden war. Das Unternehmen war bei der damaligen Einwohnerzahl von ca. 8000 und unter Berücksichtigung des damaligen Standes der Technik, ein grosses zu nennen. Es wurde der sogenannte grosse und kleine Kisselborn, welche an der Stelle entsprangen, wo der eigentliche und steile Gebirgskamm des Tannus in die flachere Abdachung übergeht, gefasst und das Wasser mittelst einer eisernen Leitung abwärts bis zu einer Vertheilungskammer geführt, welche auf dem „Heidenberg“ und etwa an der Stelle lag, wo sich jetzt der Küchenbau des Krankenhauses befindet. Von hier wurden dann die sämmtlichen laufenden Brunnen gespeist, welche für die damalige Ausdehnung der Stadt nothwendig waren, im Ganzen 14 Stück. Aber schon in den 30er Jahren machte sich das Bedürfniss nach einer Vermehrung der Laufbrunnen bemerklich und desshalb wurde zunächst die Wassermenge der Kisselborn-Leitung dadurch vermehrt, dass ihr das Wasser aus den nicht weit davon gelegenen Stein- und Sandborn-Quellen zugeführt ward.

Gleichzeitig wurde aber auch (1837—1839) durch Baurath Faber, der im Dotzheimerfeld gelegene Hollerborn gefasst und das Wasser mittelst einer Thonrohrleitung, welche jetzt theilweise durch Eisen ersetzt ist, nach der Stadt geführt. Die Wassermenge war jedoch nicht sehr bedeutend und reichte nur für etwa 4 Laufbrunnen.

Im Jahre 1852 wurde die sogen. Holzborn-Leitung ausgeführt. Sie besteht in der Fassung und Zusammenführung einiger Quellen, welche in dem Dambachthal entspringen, und zwar auf der Strecke, wo dermalen die Erbreiterung des Promenadenwegs und Bepflanzung desselben mit Bäumen vorgenommen wird, bis einige 100 m über den Waldesanfang hinauf. Die gewonnene Wassermenge war ebenfalls nur unbedeutend.

Aber alle diese Leitungen konnten das mit dem Wachsen der Stadt immer dringender werdende Bedürfniss nach grösseren Wasserquantitäten nicht befriedigen; namentlich zeigte auch das aussergewöhnlich trockene Jahr 1857, dass das Quellen-Ergebniss in einzelnen Jahren erheblich unter das normale Maass sinken kann. Man ging desshalb wieder frisch ans Werk, und durch die Bemühungen des Baurath Born wurde in 1858 und 1859 die sogenannte Neue Gallerie- oder Faulweidenborn-Leitung erbaut. Dieselbe beginnt in der Nähe der Brunnenkammer für den Marktbrunnen, etwa 30 m oberhalb der Ecke der Wellritz- und Ringstrasse, und zieht dann unter den dortselbst

gelegenen Gärten fast in gerader Linie nach der Stelle, wo die alte Schwalbacher- und Aarstrasse sich theilen, ohne diese jedoch zu erreichen. Die Sammelgallerie liegt 4—6 m tief und zwar in Kies- und Sandboden, der das Wasser in so ergiebiger Menge liefert, dass hiermit 18 Brunnen-Ausläufe gespeist werden konnten. Die erschürfte Wassermenge übertraf somit noch diejenige der Kisselborn-Leitung.

Was nun die Beschaffenheit des Wassers aller dieser alten Brunnenleitungen anlangt, so muss diejenige der Kisselborn-Leitung als besonders weich, diejenige der übrigen Leitungen als mehr oder weniger hart bezeichnet werden. Hinsichtlich der Güte des Wassers steht der Kisselborn obenan, wenngleich das Wasser aus der sogenannten neuen Gallerie ebenfalls als sehr gut bezeichnet werden kann. Etwas weniger günstig dürfte das Wasser aus dem Hollerborn und Holzborn zu beurtheilen sein, weil deren Fassung eine verhältnissmässig flache ist, so dass stärkere Regengüsse sich hier öfter bemerklich machen.

Bis zum Jahr 1870 war dies der Bestand der verschiedenen Wasserbezugsquellen, und war bestimmt:

1. die Kisselbornleitung für . . 13 Brunnenausläufe,
2. die Hollerbornleitung für . . 1 Brunnenauslauf,
3. die Holzbornleitung für . . . 5 Brunnenausläufe,
4. die Faulweidenbornleitung für . 18 „

Diese 37 Ausläufe waren auf 33 Brunnen vertheilt und lieferten dieselben in normalen Jahren und im Sommer nicht mehr als 700 cbm in 24 Stunden. Bei einer Einwohnerzahl von ca. 30 000 ist es nach den heutigen Anschauungen kaum begreiflich, wie man mit einer so geringen Wassermenge hat auskommen können, auch wenn man in Betracht zieht, dass damals noch eine grössere Zahl von Pumpbrunnen existirte.

Die Wasserversorgung muss jedoch wohl auch schon damals nicht mehr allen Ansprüchen genügt haben; namentlich, nachdem man die Vorzüge der Wasserleitungen in London, Paris, Berlin etc. erkannt hatte, bei welchen das Wasser nicht mehr an den Strassen- oder Pumpbrunnen geholt zu werden brauchte, sondern man dasselbe an jeder Stelle des Hauses in beliebiger Menge haben konnte. In gerechter Würdigung dieser Verhältnisse beschloss der Gemeinderath bereits zu Ende der 1850er Jahre, hinsichtlich der Wasserversorgung nicht hinter den gedachten Grossstädten zurückzustehen, sondern auch hier eine Wasserleitung neuen Systemes zur Ausführung zu bringen.

Die vielen hierbei zu überwindenden Hindernisse verzögerten die Ausführung jedoch bis 1870; es war namentlich die Art der Wasser-

gewinnung, welche Schwierigkeiten machte. Wenn auch darüber kein Zweifel bestand, dass bei der Bedeutung und dem Charakter der Stadt Wiesbaden in erster Linie nur Quellwasser in Frage kommen konnte, so reichten aber doch die zur Disposition stehenden Quellen in keiner Weise aus. Diese mussten vielmehr zum grössten Theil erst künstlich erschürft werden, was bei der damaligen unvollkommenen Kenntniss der geognostischen Verhältnisse des Untergrunds nicht leicht war. Nachdem Baurath Born durch einige Versuchsarbeiten an dem Abhang des Taunus das Vorhandensein von Wasser nachgewiesen hatte, führte der damalige Stadtbaumeister Fach von 1864—1868 die Wassergewinnungsarbeiten oberhalb der Fasanerie (Pfaffenborn) aus, wodurch der Stadt im Jahre 1870 eine mittlere Sommer-Wassermenge von ca. 2300 cbm zur Verfügung gestellt wurde. Trotzdem in 1873 dieses Quantum durch die von dem Unterzeichneten ausgeführten Wassergewinnungsarbeiten im Adamsthal um ca. 400 cbm vermehrt worden war, konnte nicht verhindert werden, dass im Juli des überaus trockenen Jahres 1874 zeitweise Wassermangel eintrat und der Bezug von Wasser zum Begiessen der Gärten vorübergehend eingeschränkt werden musste. Um Aehnliches für die Zukunft zu verhüten, wurden die grössten Anstrengungen in technischer und finanzieller Beziehung gemacht und glücklicherweise mit Erfolg. Es wurde namentlich auf Grund eines von dem Landesgeologen Koch, Stadtbaumeister Fach in Gemeinschaft mit dem Unterzeichneten (Winter) abgegebenen Gutachtens die Wassergewinnung auf das obere Nerothal ausgedehnt, sowie der Münzberg-Tiefstollen angelegt. Insbesondere ist es der letztere, welcher das grösste Interesse beanspruchen darf, einestheils wegen der grossartigen Anlage und anderntheils, weil die dem Project zu Grunde gelegten Voraussetzungen und theoretischen Annahmen bei der Ausführung sich in vollem Maasse verwirklicht haben. Die Vollendung dieser Arbeiten wird im nächsten Jahre erfolgen und wird dann selbst in wasserarmer Jahreszeit eine Menge von ca. 9000 cbm per 24 Stunden zur Disposition stehen, womit eine reichliche Wasserversorgung der dermalen 56000 Einwohner zählenden Stadt auch noch für eine längere Reihe von Jahren gesichert erscheint.

Die übrigen zur Wasserversorgung dienenden Anlagen, also namentlich die Röhrenleitungen von den Gewinnungsanlagen zu dem Hochbehälter an der Platterstrasse, der Bau des letzteren, sowie das Vertheilungsnetz in der Stadt wurde in den Jahren 1869 und 1870 fertiggestellt. Seit dieser Zeit haben aber alle diese Anlagen eine dem Wachsthum der Stadt von 30000 auf 56000 Einwohner entsprechende Ausdehnung erfahren, wie dies weiter unten des Näheren angegeben werden wird.

Die Ausführung der ersten Anlage erfolgte nach dem gemeinschaftlichen Projecte des damaligen Stadtbaumeister Fach und dem Verfasser dieser Schrift (Winter) und zwar unter Oberleitung des ersteren. Nach Fertigstellung dieser Anlagen (1871) wurde Verfasser zum Director des Wasserwerks ernannt und dementsprechend alle späteren Erweiterungsanlagen durch diesen allein und seit 1875 unter Assistenz des Herrn Ingenieur Muchall zur Ausführung gebracht.

Cap. II. Wassergewinnung.

a. Thalgallerien.

Bei der Gewinnung von Quellwasser konnte nur Rücksicht genommen werden auf die nördlich der Stadt entspringenden Gewässer, indem die südlich gelegenen zu wenig reichhaltig sind und so tief liegen, dass das erschürfte Wasser nicht mehr mit natürlichem Gefäll in ein Reservoir von der erforderlichen Höhenlage hätte geführt werden können, also jedenfalls eine Maschinenanlage nöthig geworden wäre. Auch würde das Wasser wegen der kalkigen Beschaffenheit des Bodens hart ausgefallen sein.

Auf der nördlichen Seite der Stadt und bis zu etwa 1 Meile Entfernung steigt das Taunusgebirge an, welches von seinem Abhang 4 in Wiesbaden sich vereinigende Bäche herabsendet. Die Wassermenge derselben ist mit der Jahreszeit ausserordentlich wechselnd; als eine sehr geringe Reichhaltigkeit nachweisend, ergab eine von dem verstorbenen Herrn Baurath Born im Juli 1859 vorgenommene Messung die Wassermenge

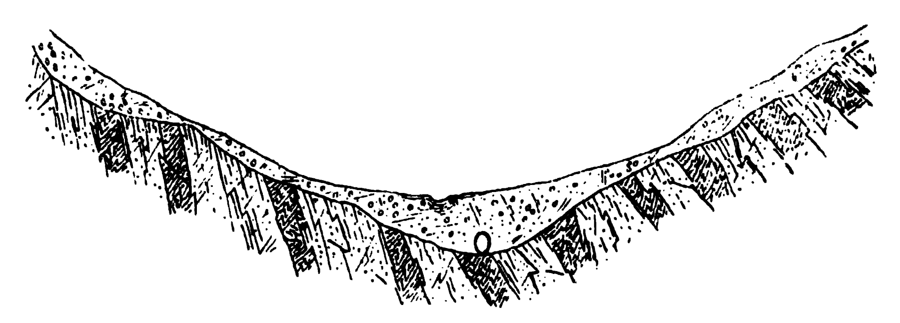
1. des Gehrnerbachs (Pfaffenborn)	zu 786	l pr. 1 Min.	= 1132	cbm pr. Tag
2. des Walkmühlbachs (Adamsthal)	zu 373	„ „ „ „	= 537	„ „ „
3. des Nerobachs (Schwarzbach)	zu 385	„ „ „ „	= 554	„ „ „
4. des Rambachs	zu 442	„ „ „ „	= 637	„ „ „
im Ganzen	zu 1986	l pr. 1 Min.	= 2860	cbm pr. Tag.

Diese Wassermenge ist ausserordentlich gering im Verhältniss zur Grösse des Niederschlaggebiets. Das letztere beträgt nämlich von den benachbarten Wasserscheiden bis zu der Höhe hinab gemessen, an welcher das Wasser noch hoch genug liegt, um mit natürlichem Gefäll in das Reservoir geführt werden zu können, ca. 13 qkm.

Nach anderwärts angestellten Beobachtungen fliessen in trockener Jahreszeit von 1 qkm je nach der Natur der Oberfläche und des Untergrunds 100—600 l per 1 Minute ab, was für das oben angegebene Quellengebiet 1300—7800 l ergeben würde. Da thatsächlich 1986 l

beobachtet worden sind, so geht hieraus hervor, dass unser Gebiet jedenfalls zu den quellenarmen gehört. Zu demselben Resultat gelangt man, wenn man aus der Regenhöhe (welche nach dem Durchschnitt der letzten 14 Jahre in der Stadt 51 cm per Jahr betragen hat) und der Grösse und Natur des Niederschlaggebiets Berechnungen anstellt über die wahrscheinliche Menge des Wassers der Quellen.

Da das oberflächliche Abfliessen der auffallenden atmosphärischen Niederschläge bei der grösstentheils mit Wald bedeckten Fläche, trotz theilweise steiler Gehänge, nicht sehr bedeutend ist, so muss angenommen werden, dass der grösste Theil der atmosphärischen Niederschläge in den Boden eindringt; diese Wasser treten aber um deswillen nicht ganz als sichtbare Quellen wieder zu Tage, weil die Natur des Untergrunds vielfach ein unterirdisches Abfliessen des Wassers nach der tiefsten Stelle, also hier vornehmlich nach dem Rhein, zulässt. Dieser Weg des Wassers ist identisch mit demjenigen, welchen die Bergleute als ein Versinken in die unendliche Teufe bezeichnen. Bei den älteren Wasserschürfungen wurde auf letzteren Punkt zu wenig Rücksicht genommen. Fach und seine Vorgänger hielten sich in den 60er Jahren fast nur an die Oberflächengestalt des Gebiets. Man nahm an, dass das atmosphärische Wasser zunächst die Steinschrotten und Verwitterungsproducte des Gebirgs durchdringe, dann von den höheren



Berglagen auf dem geschlossenen Fels weiter laufe, bis es die tiefsten Punkte erreicht habe. Die letzteren liegen jeweils in den Thälern und sollten diese also das von den seitlichen Bergabhängen kommende Wasser ganz oder doch zum grössten Theil aufnehmen.

Das von den geschlossenen Gesteinen gebildete Thal, das eigentliche Gebirgsthal, ist mit mehr oder weniger bedeutenden Schuttmassen: Lehm, Kies, Thon, Steinschotter, angefüllt, deren Mächtigkeit im Allgemeinen zwischen 2—10 m wechselt. An einzelnen Stellen (Klosterbruch, Pfannenkuchenbrücke) werden die gewachsenen Gebirgsmassen erst bei einer Tiefe von etwa 20 m erreicht.

Das von den Bergabhängen auf unterirdischem Wege herabkommende Wasser tritt unter günstigen Verhältnissen in dem Thale als Quelle zu Tage oder es breitet sich in dem Detritus der Thalsohlen aus und fliesst hier so lange unterirdisch abwärts, als sich ihm kein Hinderniss in den Weg stellt. Ein solches Hinderniss ist oft eine quer durch das Thal ziehende undurchlässige Schicht von Thon oder festem Gebirg; diese staut das Wasser so lange, bis es an dem tiefsten Punkt der absperrenden Wand zum Ueberfliessen kommt. Liegt dieser dicht unter der Oberfläche, so entsteht eine Quelle. Ist kein ausgesprochener Tiefpunkt da, hat die Querwand vielmehr einen mehr horizontalen Verlauf und reicht dieselbe bis nahe unter die Oberfläche, so geht das Wasser in viele einzelne Fäden über, durchnässt den ganzen Boden und es entsteht ein Sumpf.

Nun ist ersichtlich, dass, wenn man einen tiefen Graben in der Sohle des Thales und in dessen Richtung macht, in denselben die von den seitlichen Gehängen kommenden Wasser einfliessen müssen; dadurch verlieren aber auch die früher stauenden Querwände in dem Thal ihre Wirksamkeit und die Sümpfe verschwinden. Verkehrt würde es aber sein, wenn man in diesem Falle sagen wollte, man hätte Sumpfwasser erschürft: man hat nur das Gebirgswasser abgefangen, welches ehedem die Veranlassung zur Bildung des Sumpfes gewesen ist.

Die Nutzbarmachung des in dem gedachten Graben, welcher in der Regel bis zu der Tiefe der festen Gesteinsschichten hinabreichte, erschürften Wassers erfolgte in verhältnissmässig einfacher Weise, indem man in denselben eine Gallerie mauerte, d. h. einen Kanal aus Backsteinen, in welchem an den Stellen, wo seitliche Wasserzuläufe stattfanden, offene Stossfugen gelassen wurden und damit dem Wasser der Eintritt in die sogen. Sammelgallerie erleichtert ward. Ist das Wasser einmal in der Gallerie, so fliesst es mit grosser Geschwindigkeit auf der wasserdichten Sohle derselben thalabwärts nach den Sammelbehältern.

Es war natürlich, dass Fach diese tiefliegenden Sammelgallerien zunächst in demjenigen Thale anlegte, in welchem das meiste Wasser entsprang; dies war das Thal oberhalb der Fasanerie. Die dortigen Anlagen, welche gewöhnlich mit dem Namen Pfaffenbornleitung bezeichnet werden, haben eine ziemlich bedeutende Ausdehnung, indem allein die Länge des dortigen Hauptsammelkanals ca. 3100 m beträgt. Soweit durch diesen entferntere Quellen nicht abgefangen worden waren, wurden letztere für sich gefasst und in besonderen Seitenkanälen von im Ganzen ca. 1900 m Länge nach ersteren hingeleitet. Die Wassermenge, welche durch die Hauptsammelgallerie neu aufgeschlossen wurde,

kommt ungefähr derjenigen gleich, welche durch die Fassung der in diesem Gebiet bereits vorhandenen natürlichen Quellen erzielt wurde.

Im Anschluss an diese Arbeiten wurde in gleicher Weise im Walkmühl- oder Adamsthal eine Sammelgallerie angelegt; dieselbe nimmt ihren Anfang an der sogenannten Nonnentriftwiese und ist bis in die Nähe der Fischzuchtanstalt in einer Gesammtlänge von 1530 m heraufgeführt. Eine weitere Fortsetzung war wegen mangelnden Besitzes von Grundeigenthum und der Schwierigkeit der Erwerbung desselben, nicht möglich.

In letzterer Beziehung gestalteten sich die Verhältnisse in dem oberen Nerothale besser, zumal durch Allerhöchste Ordre der Stadtgemeinde Wiesbaden das Recht zur zwangsweisen Enteignung des für die Wassergewinnungsarbeiten dortselbst erforderlichen Grundeigenthums gewährt worden war. Es wurde hier zunächst der Punkt gesucht, von welchem aus das Wasser noch mit natürlichem Druck bis zu dem an der Platterstrasse bereits angelegten Sammelbehälter geführt werden konnte. Von hier aufwärts begann nunmehr eine Sammelgallerie von ca. 550 m Länge, deren oberes Ende mit 100 m Länge in Form eines tiefliegenden Stollens ausgeführt wurde. In ähnlicher Weise wurde noch an 4 weiter aufwärts gelegenen Thalstrecken verfahren, wobei



jedesmal ein Stollen von ca. 200 m Länge den Abschluss der betr. Sammelgallerie bildet. Diese etwas veränderte Bauweise hat ihren Grund in der gemachten Erfahrung, dass die Constanz und Reinheit des Wassers um so grösser wird, je tiefer dasselbe gefasst ist (vergl. das Kapitel über Tiefstollen) und ausserdem hierbei die Möglichkeit der zeitweisen Aufspeicherung des Wassers in den Gebirgsspalten gegeben ist, worauf weiter unten noch ausführlich zurückgekommen werden wird.

b. Tiefstollen.

Bei den Anlagen im oberen Nerothal gab nicht mehr, wie früher, die Beschaffenheit der Oberfläche des Bodens die leitende Idee für die Richtung und Tiefenlage der Sammelgallerien, sondern die Beschaffenheit der Gesteinsschichten. Die letztere war bei Ausführung der Gallerien oberhalb der Fasanerie (Pfaffenborn) und im Adamsthal er-

kannt worden und hatte man dabei beobachtet, dass der Zufluss zur Gallerie nicht in ganz unregelmässiger Weise aus den das feste Gestein bedeckenden Ablagerungen resp. an dessen Auflagerungsfläche erfolgte, sondern dass bei genügender Tiefenlage der Gallerie, das Wasser meist aus den Streichungsspalten des festen Schiefergebirges hervortrat und zwar mehr oder weniger reichlich, je nachdem die betreffenden Schichten weitere oder engere Spalten zeigten und nach unten vorgelagerte undurchlässige Schichten den thalabwärts gerichteten Wasserablauf verhinderten. Allerdings wurden auch vollständig trockene Schichten gefunden, deren Schiefercharacter zwar unverkennbar, deren Spalten jedoch so enge waren, dass das Wasser nur in höchst minimaler Menge ein- und durchdringen konnte. Man hatte also keine grösseren, geschlossen austretende Quellen, sondern einen Zusammenfluss des Wassers aus unzählig vielen, aufrecht stehenden Gebirgsspalten, sogenannten Schichtenquellen. Es wurde hieraus geschlossen, dass diese Spalten, auch in grösseren Tiefen, mit Wasser angefüllt seien und nur der Ueberfluss in den Thälern, als natürliche Einschnitte in den Schichten, unter den Ablagerungen etc. zum Austritt komme.

Die Spalten haben in der Streichungsrichtung der Schichten eine grössere Ausdehnung und sind zahlreicher vorhanden, als in anderen Richtungen. In Querklüften befindliche Wassertheilchen können im Allgemeinen nur dann zum Auslauf kommen, wenn sie wieder in Streichungsspalten eintreten, weil die Querklüfte sich nur bis zur nächsten undurchlässigen Schicht fortsetzen.

Bestätigt wurde diese Annahme eines in zahlreichen Spalten und Klüften vertheilten unterirdischen Gebirgswassers durch Versuchsbrunnen, die auf dem Höhenzuge zwischen zwei Thälern angelegt wurden. Es zeigte sich hierbei, dass der Wasserspiegel in diesen Brunnen um ca. $2\frac{1}{2}\%$ höher lag, als der Austrittspunkt derselben Schichten in den benachbarten Thälern; das Wasser bedurfte dieses Gefälles, um den Widerstand in den Spaltenleitungen zu überwinden. Je höher dabei der Ausflusspunkt im Thal liegt, um so höher auch der Wasserstand in derselben Schicht im Berg, so dass man es hier mit einer Art Gebirgs-Grundwasser zu thun hat, dem ein Abfluss nur nach den Thälern hin gestattet ist und zwar nur in der Höhe, in welcher die Thäler die Gebirgsspalten durchschneiden. Unterhalb der Thalsohlen sind die Spalten und Klüfte aber jedenfalls auch noch mit Wasser angefüllt und zwar so tief, als überhaupt noch Spalten vorhanden sind. Dass dies thatsächlich bis in bedeutende Tiefen stattfindet, ist bei Anlage eines Stollens festgestellt, bei welchem in einer Tiefe bis zu 250 m unter der Oberfläche noch immer mehr oder weniger

weite Spalten vorhanden sind. Dies ist aber auch in der Natur der Bildung der Schichten begründet; dieselben waren in ihrer ursprünglichen horizontalen Lage mit Lagerungsspalten versehen, welche sie bei der durch Erdrevolutionen veranlassten Aufrichtung der Schichten gewiss nicht verloren haben, nur dass sie in aufrecht stehende Streichungsspalten übergegangen sind.

Wohin dieses unter den Thalsohlen stehende Gebirgsspaltenwasser abfliesst, kann nirgends beobachtet werden; möglicherweise sind aber solche Ausläufe unter den Tertiärbildungen des Mainzer Beckens vorhanden, woselbst sie sich dem dortigen Grundwasser zugesellen.

Nachdem man in dieser Weise die Natur unseres Gebirges erkannt hatte, wurde das bisherige System der Wassergewinnung verlassen und auf das System der Anlage eines Tiefstollens übergegangen.

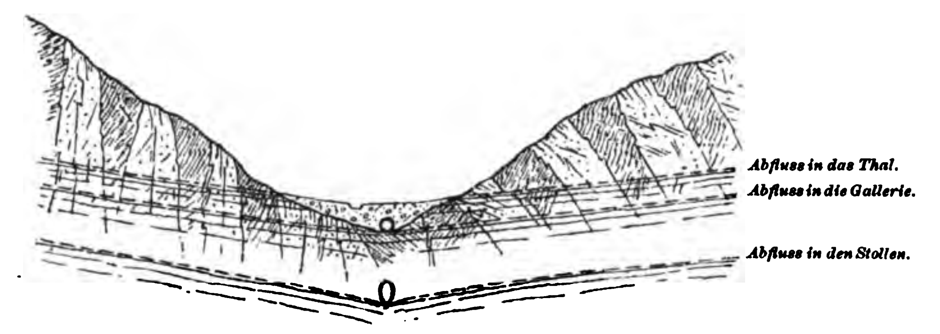
Wesentlich unterstützt wurde dieser Uebergang durch die zu Anfang und bis zur Mitte der 1870er Jahre durch den Landesgeologen Dr. Koch vorgenommenen eingehenden Untersuchungen über die geognostischen Verhältnisse des Taunus. Das Resultat derselben ist in der bekannten geognostischen Karte mit ihren Erläuterungsberichten niedergelegt. Nach diesen muss angenommen werden, dass unser Taunus zu den ältesten, versteinerungslosen Ablagerungen des Urmeeres gehört, und zwar zu dem sogenannten vordevonischen System. Die Schichten sind nicht mehr horizontal gelagert, sondern mehr oder weniger auf den Kopf gestellt, so dass sie mit 60—90 Grad gegen Norden einfallen. Das Streichen der Schichten ist parallel dem Kamm des Gebirges, geht also vom Niederwald nach dem Feldberg, d. h. von WSW nach ONO. Die ältesten Gesteine, welche die Berge dicht nördlich der Stadt bilden, sind die Serecite (Neroberg, Bahnholzerkopf); ihnen folgen nach oben die Phyllite, aus welchen z. B. der Kellerskopf, die Würzburg, der gewachsene Stein etc. bestehen. Der eigentliche Kamm des Gebirgs wird von Quarzit (Grauwacke) gebildet. Derselbe erstreckt sich vom Niederwald in fast grader Linie nach Homburg, und hat Koch zwei solcher Quarzitzüge erkannt, welche er nach den höchsten und characteristischsten Bergen, dem Feldberg und Altkönig benannte. Zwischen beiden sind Phyllitschichten; an manchen Stellen, wie z. B. an der hohen Wurzel, gehen beide Quarzitzüge direkt ineinander über. Soweit die Verhältnisse von Wiesbaden in Betracht kommen, wird der vordere oder südliche Quarzitzug (Kamm) durch den Schläferskopf, die Rentmauer und den Trompeter, der hintere oder nördliche Quarzitzug durch den Altenstein, Eichelberg und Hohewald characterisirt.

Der Wasserablauf von den steil aufgerichteten Gebirgsschichten musste kurz nach ihrer Aufrichtung von einer geneigten Ebene nach

dem Rhein hin erfolgen; einzelne weichere Stellen, Unebenheiten oder Klüfte veranlassten die erste Thalbildung, welche nach den Naturgesetzen senkrecht auf den Kamm und parallel der Richtung des grössten Gefälls erfolgen musste; ein Blick auf die Karte bestätigt diese fast allgemeine Richtung der Thäler des südlichen Abhangs des Taunus.

Je tiefer ein solches Thal ausgewaschen wurde oder schon ursprünglich durch Gebirgsspalten gebildet war, um so tiefer sind die Schichten angeschnitten. Dies trägt zum Wasserreichthum des betr. Thals wesentlich bei, da die seitliche Entfernung, aus welcher die Wasser herbeifliessen, um so grösser wird, je grösser die Druckhöhe ist, je tiefer das Thal eingeschnitten ist (Goldbach, Walluf).

Diese wissenschaftlichen Ergebnisse, in Verbindung mit den bei der Ausführung der älteren Wassergewinnungsanlagen gemachten Erfahrungen, führten, wie schon gesagt, zu der Anlage des Münzberg-Tiefstollens. Man will mit diesem möglichst viele Gesteinsschichten und diese auch möglichst tief durchschneiden, um so auf künstliche Art die Natur nachzuahmen und einen tief eingeschnittenen Bach herzustellen.



Das ganze Innere des Gebirges ist mit Tausenden von Klüften und Spalten durchzogen, und die Aussicht, dieselben mit einer gewissen Stollenlänge in der relativen Mehrzahl anzuschneiden, ist am grössten bei einer Richtung, welche senkrecht auf das Streichen der Schichten ist. Das ganze Gebirg ist bis auf die Tiefe, bis zu welcher die Spalten überhaupt hinabreichen, mit Wasser gefüllt, und nur das Wasser, welches nicht in die unendliche Teufe oder das Mainzer Becken geht, kommt als Ueberfluss, als Quelle, in den Thälern zu Tage.

Hiermit ist der verhältnissmässig geringe Quellenreichthum unserer Umgebung erklärt, sowie weiter, dass die älteren, auf die Gestaltung der Bodenoberfläche basirten Wassergewinnungsanlagen nicht den Erfolg haben konnten, wie die neueren Anlagen im Nerothal und namentlich im Münzberg.

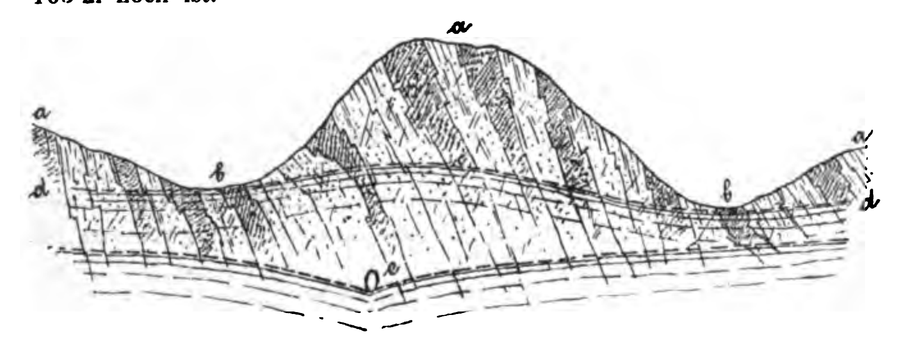
Man hatte bereits früher erkannt, dass die reichsten Quellen an den Stellen entspringen, wo der steile Abhang des Kammes des Gebirges in den flacher geneigten Abhang übergeht und die topographische Karte ergibt, dass fast alle Bäche des Taunus auf dieser Höhenlinie, und namentlich nicht höher, entspringen.

Diese Höhenlinie fällt nahezu zusammen mit der Grenzscheide zwischen den Phylliten und Quarziten. Der obere Taunusrücken, soweit er aus Quarzit besteht, entbehrt fast vollständig der Quellen. Es ist hieraus zu schliessen, dass derselbe spaltenreich ist und die atmosphärischen Niederschläge tief hinuntersinken. Die südlich vorgelagerten Serecit- und Phyllitschichten haben viel weniger Spalten, namentlich nicht in der auf das Streichen senkrechten Richtung und bilden einen Damm oder eine Gefässwand für das in den Quarzitspalten sich befindliche Wasser. Wenn das Gefäss voll ist und Wasser wird noch nachgegossen, so läuft es oben über; so auch hier mit den Quarzitschichten, den vorgelagerten und undurchlässigen Schiefern, den atmosphärischen Niederschlägen und dem Auftreten der bedeutenden Quellen.

Macht man sich nun klar, wie die unterirdischen Wasserverhältnisse durch die Stollen-Anlage verändert werden, so dürfte ungefähr folgendes Bild entstehen:



Ein Schnitt in der Richtung des Stollens zeigt in *a b c* die Terrainoberfläche, in *a e* den Stollen, in *a d c* die Höhe des Spaltenwassers vor Ausführung des Stollens, wobei *a e* ca. 2000 m lang und *e c* ca. 165 m hoch ist.



Ein Schnitt senkrecht auf die Stollenrichtung wird im Allgemeinen das oben verzeichnete Aussehen haben, worin *a b a b* die Terrainoberfläche und *d b c b d* die Oberfläche des Gebirgsgrundwassers vor Ausführung des Stollens darstellt. Nach Ausführung des letzteren wird die Wasseroberfläche in der angedeuteten Linie von *e* aus gesenkt werden. Das Maximum der Senkung tritt natürlich über dem Stollen selbst ein und verläuft die Wasserlinie nach beiden Seiten unter einer der Natur des Gesteins entsprechenden Neigung. Die letztere ist eine ausserordentlich wechselnde: sie hängt fast ganz ab von der Beschaffenheit der Spalten. Sind dieselben eng, so ist die Neigung ausserordentlich steil, sind sie dagegen weit, so verläuft dieselbe flach und das Wasser wird aus einer grossen Entfernung herbeigeführt und dies um so mehr, je tiefer der Stollen an der betr. Stelle unter der Oberfläche ist. Aus den weiten Spalten läuft das Wasser rasch zu, aus den engen braucht es lange Zeit.

Da, wie schon oben angegeben, Anzeichen dafür vorhanden waren, dass die Quarzite spaltenreich sind, so wurde, namentlich im Hinblick auf die eben erörterten Verhältnisse, ein möglichst tiefes Anschneiden der Quarzitschichten beabsichtigt und demgemäss der Stollen in den Serecitschichten in einer Höhe von 207 m über Amst. P. angesetzt, entsprechend derjenigen Höhe, bei welcher das Wasser noch mit natürlichem Druck in die Sammelbehälter geleitet werden kann. Der Vortrieb erfolgte möglichst senkrecht auf das Streichen der Schichten. Hierbei wurden die Serecit- und Phyllitschichten in einer Gesammtlänge von 1980 m durchfahren und dann der vordere Quarzitzug in einer Tiefe von 165 m unter der Erdoberfläche angehauen. Anfangs August 1887 war der Stollen ca. 2650 m lang und damit, entsprechend der Koch'schen Karte, die nördliche Seite des vorderen Quarzitzugs erreicht. Es wird beabsichtigt, denselben noch bis zu einer Gesammtlänge von ca. 3500 m vorzutreiben, womit derselbe dann die zwischen den beiden Quarzitzügen eingelagerten Phyllitschichten durchsetzt und den zweiten (nördlichen) Quarzitzug erreicht haben würde.

Die Aufschlüsse des Stollens entsprachen der geschilderten Natur der Gesteine vollkommen: in den Serecit- und Phyllitschichten wenig, in den Quarziten viel Wasser; in den ersten eigentliche Schichtenquellen von grosser Zahl, aber geringer Reichhaltigkeit, in den letzteren ebenfalls Schichtenquellen, aber auch geschlossenes Hervortreten von theilweise starken Einzelquellen. Die Reichhaltigkeit der letzteren lässt natürlich so lange nach, bis die gespannten (gestauten) Wasser abgelaufen sind und sich ein Beharrungszustand gebildet hat. Der letztere ist gegenwärtig noch nicht überall eingetreten. Bis zum Anschlagen der Quarzitschichten, also auf eine Länge von 1980 m betrug die

Wassermenge nur ca. 1200 cbm per 24 Stunden, sie hat sich aber jetzt schon so erhöht, dass man mit Sicherheit darauf rechnen kann, nach Vollendung des Stollens 6000 cbm in 24 Stunden auch in wasserarmer Jahreszeit zur Verfügung zu haben.

Der Münzbergstollen wurde im Jahr 1875 begonnen; aber trotzdem an demselben Tag und Nacht gearbeitet wurde, konnten bis zum Jahre 1884 doch nicht mehr als 1300 m vorgetrieben und davon 800 m ausgemauert werden. Das Wachsthum der Bevölkerung erheischte jedoch grössere Wassermengen, was nur durch rascheren Fortschritt der Stollenarbeiten zu erreichen war, und so entschloss sich die Gemeindevertretung, die frühere Handarbeit durch Maschinenvortrieb zu ersetzen. Der Unternehmer (Ingenieur von Mulert) begann seine Bohrarbeit am 1. März 1885 und förderte dieselbe trotz 4 monatlicher Unterbrechung so rasch, dass der Vollendung der Felsarbeiten im nächsten Jahre mit Sicherheit entgegengesehen werden kann.

c. Zurückhaltung des Wassers in den Gebirgsspalten.

Bekanntlich fällt das Maximum des Wasserverbrauchs in die heissen Monate, während gleichzeitig das Quellenergebniss sich seinem Minimum nähert. Im Winter und Frühjahr liefern die Quellen wesentlich mehr Wasser als gebraucht wird, allein das letztere kann nicht zurückgehalten werden, es läuft nutzlos in den Bach ab. Selbst in guten Jahren kann bei den Quellen, welche nach der sub *a* geschilderten Methode erschürft sind, dieses unverwendete Wasser auf 40 % des ganzen Jahreserträgnisses geschätzt werden; Quellen dieser Art kann desshalb nur Werth nach derjenigen Wassermenge zuerkannt werden, welche dieselbe in dem Monat August liefert (vergl. Cap. XI u. XII d).

Diese bei allen Quellwasserversorgungen bestehenden nachtheiligen Verhältnisse legten die Frage nahe: ist es nicht möglich, die im Winter und Frühjahr vorhandenen, und nicht zur Verwendung kommenden Wassermengen für die Sommerzeiten zurückzuhalten?

An gewöhnliche gemauerte Reservoirs ist hierbei schon aus dem Grunde nicht zu denken, da dieselben für die in Frage kommenden Wasser einen sehr grossen Fassungsraum haben müssten und unerschwingliche Gelder erfordern würden. Dagegen hat man in England und anderen Ländern durch sogenannte Thalsperren grosse oberirdische Reservoirs gebildet, bei welchen die oben angeführte Calamität der Quellwasserversorgungen — Disharmonie zwischen der Zeit des grössten Consums und kleinsten Quellenergebnisses — gelöst ist, wenigstens, wenn man nur die Mengen in Betracht zieht. Allein nach unserem

Gefühl ist es unzulässig, ein offen gestandenes Wasser, welches lange den Einwirkungen der Sonnenstrahlen und der atmosphärischen Niederschläge, sowie den verschiedenartigsten Verunreinigungen ausgesetzt war, zu Haus- und Wirthschaftszwecken einer Stadt zu verwenden. Nach den Forschungen der Bacteriologie ist die Richtigkeit dieses Gefühls vollauf bestätigt worden. Es wurde desshalb von diesem System, welches unter Umständen auch hier ausführbar gewesen wäre, abgesehen und die Frage auf andere Weise zu lösen gesucht.

Zunächst wurden in dem Quellengebiet oberhalb der Fasanerie, welches fast lediglich aus Wald besteht, mehrere Systeme von offenen Gräben angelegt, welche mit sehr geringem Gefälle sich an dem Thalgehänge hinziehen. In diese wird im Frühjahr und bis zum Juli hinein das Wasser aus hochgelegenen Quellen eingeschlagen; das Wasser durchzieht die Gräben langsam und versinkt nach und nach in dem Boden und kommt auf seinem Wege nach dem tiefsten Punkt, der Thalsohle, in die dort gelegenen Sammelgallerien erst nach einer längeren Zeit, als wenn es von der Quelle durch eine Rohrleitung direkt dorthin hätte fliessen können. Es ist unzweifelhaft und auch mit Sicherheit beobachtet worden, dass durch diese Gräben ein Erfolg erzielt wird, allein derselbe kann, nach der Natur der Sache, doch nur von untergeordneter Bedeutung sein.

Dagegen bot die Anlage der Tiefstollen ein sehr geeignetes Mittel, die Ergiebigkeit der Quellen in der Sommerzeit zeitweilig wesentlich zu erhöhen und zwar durch die Anwendung von Stollenverschlüssen (Dammthüren). Wird nämlich in einem solchen Stollen ein Verschluss angebracht, welcher das ganze Stollenprofil abschliesst, so kann das Wasser nicht mehr auf dem gewöhnlichen Wege abfliessen, — es wird sich nicht nur der oberhalb des Verschlusses befindliche Theil des Stollens selbst sehr bald mit Wasser anfüllen, sondern auch die einmündenden Gebirgsspalten, welche vor Ausführung des Stollens ja auch schon mit Wasser angefüllt waren. Der durch den Stollen künstlich gesenkte Wasserstand in den Gebirgsspalten wird sich nach und nach wieder heben und zwar so lange, bis er die Höhe erreicht, welche er vor Ausführung des Stollens inne gehabt hat, also in der unteren Zeichnung auf S. 14 bis zur Linie *d b c b d*, wobei dann das Wasser der Gebirgsspalten in der früheren Weise in die seitlichen Thäler überlaufen wird.

Hat man diesen Zustand erreicht, so wird bei dem Wiederöffnen der Dammthür nicht allein das den Stollen füllende Wasser abfliessen, sondern unzweifelhaft eine wesentlich grössere Wassermenge dem Stollen entströmen, als bei normalem Zulauf ohne Stauung; nach und nach

erst wird sich die Wassermenge wieder vermindern mit dem allmäligen Sinken des Wasserstandes in den Gebirgsspalten. Aehnliche Verhältnisse werden dermalen bei der Ausführung des Stollens häufig beobachtet; wenn nämlich wasserführende Schichten angehauen werden, so ergeben dieselben anfänglich auf dem ganzen Umfang des Profils reichlich Wasser; nach und nach nimmt dasselbe ab, und findet schliesslich oft nur noch ein wesentlich verringerter normaler Zulauf an der Sohle des Stollens statt. Es dauert bei der jetzigen Tiefe und einzelnen engspaltigen Schichten schon viele Monate, bis das Stauwasser abgelaufen und ein Beharrungszustand eingetreten ist; bei einzelnen Quellen hat ein Leerlaufen der Spalten überhaupt noch nicht stattgefunden.

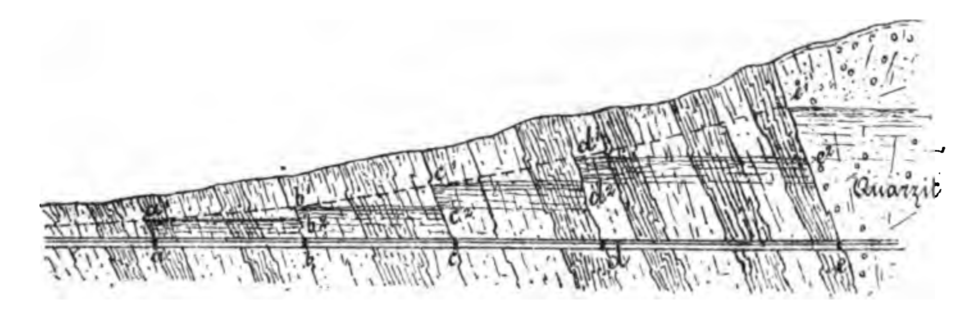
Die gedachte günstige Wirkung des Stollenverschlusses wird jedoch nur unter bestimmten Voraussetzungen eintreten. Hierher gehört in erster Linie, dass nicht nur die Dammthüre, sondern auch die nebenliegenden Gesteinsschichten wasserundurchlässig sind. Wenn auch ersteres durch genügende Sorgfalt bei der Ausführung zu erreichen ist, so wird letzteres nie vollständig der Fall sein können, weil ausser den Streichungsspalten auch Querklüfte vorhanden sind, durch welche das Wasser, wenn auch langsam, theilweise nach unten vordringen kann. Man wird desshalb bei der Ausführung der Dammthüren solche Stellen wählen, welche möglichst undurchlässig sind und dem aus den oberen Schichten kommenden Wasser den Durchgang möglichst erschweren.

Ich brauche nicht weiter zu erwähnen, dass auf einen möglichst guten Anschluss des Mauerwerks an die Gebirgswände besondere Rücksicht genommen werden muss.

Ferner ist zu berücksichtigen, dass das Wasser in den Gebirgsspalten unmittelbar hinter einer Dammthüre nicht höher gestaut werden kann, als es vor Ausführung des Stollens gestanden hat, und dass auch auf grösserer Entfernung hinter der Dammthüre es sich nicht wesentlich höher stellen wird, als in unmittelbarer Nähe derselben. Denn es wird durch den mit Wasser angefüllten Stollen eine hydrostatische Verbindung der weiter bergwärts gelegenen Schichten mit den an der Dammthüre gelegenen Schichten gebildet und an der letzteren wird einfach ein Ueberlauf stattfinden, wenn das Wasser hinten höher steigen wollte. Um eine grössere Stauung zu erreichen, müssen desshalb mehrere Dammthüren eingesetzt werden, wie dies nachstehende Figur (S. 19) zeigt.

Die unterste Dammthür wird nur bis zur Höhe $a\,a^1$ stauen, denn bei einer grösseren Druckhöhe würde das Wasser in den von a^1 seitwärts gelegenen Thälern zum Auslauf kommen. Werden aber gleichzeitig Dammthüren bei $b\ c\ d\ e$ angelegt, so kann hier das Wasser bis zu $b^1\,c^1\,d^1\,e^1$

gestaut werden. So lange die Dammthüren sämmtlich geschlossen sind, wird jede derselben, sowie auch die anstossenden Gebirgsschichten nur die Druckdifferenz zwischen 2 Stollenstrecken auszuhalten haben und die Oberfläche des Wassers etwa die Linie $a^1 b^2 b^1 c^2 c^1 d^2 d^1 e^2 e^1$ bilden. Die Entfernung der Stauthüren richtet sich nach der Natur der Schichten und der Höhenlage der Quellen, welche denselben seitlich entströmen.



Ist nunmehr der Stollen in dieser Weise betriebsfähig hergerichtet, so ergiebt sich die Benutzung nach dem Gesagten fast von selbst: es werden in den Zeiten, in welchen der normale Zulauf den Bedarf übersteigt, also im Winter und Frühjahr, die Dammthüren geschlossen gehalten und wird durch Schieber, welche in denselben angebracht sind, nur gerade soviel Wasser aus dem Stollen abgezapft, als es der jeweilige Bedarf erfordert. Wird der letztere grösser, als der normale Zulauf, so bedarf es nur einer grösseren Oeffnung des Schiebers, um die erforderliche Quantität Wasser zu beschaffen.

Man würde natürlich zu weit gehen, wenn man annehmen wollte, durch solche Stollenverschlüsse könnte man das gesammte im Winter nutzlos abfliessende Wasser für den Sommer aufspeichern. Einestheils wird es kaum gelingen, die Stollenverschlüsse absolut dicht herzustellen, anderntheils muss aber auch angenommen werden, dass ein Theil des in den Felsspalten aufgestauten Wassers bei dem bedeutenden Druck wieder, wie wohl auch früher, in die sogenannte unendliche Teufe hinabsinkt. Die Resultate der Praxis sind aber sehr befriedigender Natur. Die ziffermässige Bedeutung lässt sich erst nach Vollendung des Münzbergstollens feststellen; jedoch dürfte auch schon jetzt die Mittheilung einiger Versuchsresultate von Interesse sein, da dieses System der Wasseraufstauung in Gebirgsspalten zum Zweck der Vermehrung der Wassermenge in der Sommerzeit, an anderen Orten wohl noch selten zur Anwendung gekommen ist. Längere Benutzung der Dammthüren hat hier bis jetzt aus dem Grunde noch nicht stattgefunden, weil für die Sicherung der Wasserversorgung der rasch wachsenden Stadt es von

der grössten Wichtigkeit war, die jederzeit disponibele Wassermenge möglichst rasch zu vermehren, die hierauf bezüglichen Bohrarbeiten aber durch die Schliessung der Dammthüren längere Zeit hätten unterbrochen werden müssen.

In dem Münzbergstollen sind Stauungen während kürzerer Zeit (7—25 Tage) vorgenommen worden, als deren wichtigstes Resultat zu erwähnen ist, dass das Wasser sich hinter der Dammthür bis zu 11 resp. 28 m Wasserhöhe staute, ohne dass nennenswerthe Wassermengen zur Seite der Verschlüsse entwichen. Nach Oeffnung der letzteren lief per 24 Stunden wesentlich mehr Wasser aus, als bei dem früheren normalen Zulauf so zwar, dass nach 12 Tagen noch 150 % und nach 22 Tagen noch 125 % des normalen Wasserablaufs gemessen werden konnte.

Diese Aufspeicherungen fanden in Serecit- und Phyllitschichten statt, deren Spalten eng und nicht allzu zahlreich sind. Die Zurückhaltung des Wassers in den Quarzitschichten wird jedenfalls bessere Resultate geben, denn in ihnen sind erfahrungsmässig die Spalten weiter und zahlreicher, desshalb wird aber auch die Gefällslinie des Wassers sich wesentlich weiter nach der Seite ausdehnen, als in den Phyllitschichten.

Der Beweis hierfür ist durch eine Untersuchung an dem sogenannten Wiesenstollen (Nerothal) geliefert. Da hier die seitlichen Spalten zahlreicher und weiter sind als in den Phylliten des Münzbergs, so dauerte es mehrere Monate, bis durch den Stollenverschluss das Gebirgsspaltenwasser wieder in diejenige Höhe zurückgestaut wurde, welche es vor Ausführung des Stollens eingenommen hatte. Das Manometer stieg nur langsam, konnte sich aber überhaupt nicht über 16 m Wasserhöhe erheben, denn bei diesem Druck begannen die Quellen zur Seite des Stollens, welche durch letzteren trocken gelegt worden waren, wieder zu fliessen; es war also damit der frühere Naturzustand wieder hergestellt worden.

Am 9. Juni 1887 wurde nun dieser gefüllte Stollen von ca. 190 m Länge und ca. 1,2 qm Querschnitt wie ein Reserve-Sammelbehälter in der Weise in Betrieb genommen, dass der Schieber an dem Stollenverschluss geöffnet und geschlossen wurde, je nachdem der Verbrauch in der Stadt eine grössere oder kleinere Wassermenge erheischte. Bis zum 19. Juli betrug die ganze Beobachtungsperiode 966 Stunden; während dieser Zeit war der Stollen an 354 Stunden geschlossen und an 612 Stunden mehr oder weniger weit geöffnet gewesen. Ehe der Stollenverschluss eingebaut worden war, betrug der normale Wasserablauf 6,6 cbm per 1 Stunde, also in 966 Stunden . . . . . 6376 cbm
thatsächlich wurden aber in dieser Zeit dem Stollen entnommen . . . . 10346 „
mithin Gewinn gegenüber dem normalen Zulauf . . . . 3970 cbm

= 62 %. Wenn man nun weiter Rücksicht darauf nimmt, dass in den 354 Stunden, während welcher der Stollen geschlossen war und der Wasserverbrauch in der Stadt durch andere Bezugsquellen gedeckt werden konnte, der normale Ablauf des Wassers aus dem Stollen doch keine nutzbringende Verwendung hätte finden können, also nutzlos sich in den Bach ergossen hätte, so wird der aus dem Stollenverschluss oben berechnete Gewinn an Wasser noch wesentlich grösser.

Hierzu kommt ferner noch, dass am Ende der Beobachtungsperiode, also nach 40 Tagen und nachdem der Druck des Wassers hinter dem Stollenverschluss auf Null zurückgegangen war, aus dem Stollen immer noch 10 cbm per 1 Stunde ausliefen, während im Beharrungszustande das normale Ergebniss nur 6,6 cbm per 1 Stunde beträgt.

Cap. III. Zuleitung des Wassers zur Stadt.

Das im Gehrnerthal erschürfte Wasser hatte seinen Auslauf ca. 100 m hinter dem Park des Jagdschlosses „Fasanerie", etwa 1 Stunde oberhalb Wiesbaden, und war von hier mit natürlichem Gefäll nach dem in der Stadt auf dem Bergrücken zwischen Adams- und Nerothal anzulegenden Reservoir zu führen. Das letztere wurde an dieser Stelle für am schicklichsten gehalten, weil ausser der nothwendigen Druckhöhe und passender Lage gegen die Stadt, namentlich der Zusammenfluss des aus dem Gehrner-, Adams- und Nerothal erschürften Wassers mit den geringsten Kosten zu bewirken war. Das Wasser aus dem oberen Theil der beiden letztgenannten Thäler ist nämlich, bei dem starken Thalgefälle derselben, ohne Schwierigkeit auf den thalabwärts tiefer gelegenen Bergrücken zu bringen, wenn die künstliche Leitung mit geringerem Gefäll, als die Thalsohle hat, längs der Bergwand hergeführt wird. In gleicher Weise hätte man auch das Wasser aus dem Gehrner Thal auf den Bergrücken zwischen diesem und dem Adamsthal und von dort in einer eisernen Heberleitung quer durch das Adamsthal nach dessen Zuleitung zum Sammelbehälter führen können, allein eine Kostenberechnung ergab, dass es anstatt dessen billiger war, den Bergrücken zwischen Gehrner- und Adamsthal mit einem Stollen zu durchstechen und von einem mehr thalaufwärts gelegenen Punkt mittelst Heberleitung nach der anderen Thalwand überzusetzen. An diesem Punkt (Messkammer an der Nonnentriftwiese) werden die im oberen Adamsthal erschürften Wasser in die Zuleitung zu dem Reservoir eingeführt.

Die Zuleitung von der Fasanerie nach dem Reservoir ist auf dem grössten Theil ihrer Länge, nämlich auf 2460 lfd. m, in Cementröhren

von eiförmigem Profil 0,54 m hoch, 0,36 m weit, ausgeführt; das Wasser fliesst in denselben mit natürlichem Gefäll (0,5 %) an dem Bergabhang hin und zwar in Tiefen von 1,80 m bis 4,20 m unter der Oberfläche. Die Wahl war auf Cement gefallen, weil entsprechend grosse Thon- und namentlich eiserne Röhren wesentlich theurer geworden wären und erstere auch keinen Vortheil vor den Cementröhren bieten. Es lag wohl ein gewisses Wagniss in der Verwendung der Cementröhren, weil in damaliger Zeit (1869) noch keine Erfahrungen über die Brauchbarkeit dieser Röhren vorlagen; allein die vor einiger Zeit vorgenommene Untersuchung hat nicht nur die vollständige Dichtigkeit der Leitung, sondern auch eine tadellose Beschaffenheit des Materials ergeben.

In Entfernungen von 90 bis 100 m wurden Schächte aufgemauert und mit eisernen Platten zugedeckt, welche es ermöglichen, sich jederzeit von etwaigen Fehlern oder von Störungen in dem Betrieb leicht überzeugen zu können. Zwischen 2 Schächten ist nie ein Winkel angelegt, welcher den Durchblick von einem Schacht zum anderen verhindern würde, die ganze Trace der Leitung besteht vielmehr lediglich aus geraden Linien, welche unter stumpfen Winkeln zusammenstossen, und daselbst auf die Länge des Schachts abgerundet sind.

Der Stollen durch den Bergrücken zwischen Gehrner- und Adamsthal ist 420 m lang und durchweg in meist trockenem Lehm- und Kiesboden ausgeführt. Derselbe wurde mittelst 6 Schächte, von denen der tiefste 18 m tief war, an 10 Punkten am 14. August 1868 in Angriff genommen und so rasch gefördert, dass die letzte Stollenstrecke bereits am 24. October, also nach Verlauf von nur 70 Tagen in vollkommen zufriedenstellender Weise durchschlägig wurde. Die Ausmauerung des Stollens geschah in eiformigem Profil von 1,20 m Höhe und 0,80 m Weite mit hartgebrannten Ziegelbacksteinen und hydraulischem Mörtel. Die Sohle wurde mit einem Cementmörtel von 1 Theil Cement auf 1 Theil Sand verputzt, dessgleichen die übrige Fläche der lichten Oeffnung zur Verhütung des Eindringens von fremdem Wasser mit einem Mörtel aus 2 Theilen Cement auf 3 Theile Sand. Das Gefäll der Stollenstrecke beträgt 1 %.

Von den 6 für den rascheren Betrieb der Erd- und Maurerarbeiten geschlagenen Schächten wurden 3 ausgemauert und mit eisernen Leitersprossen versehen, um in Zukunft als Besichtigungsschächte zu dienen; die übrigen Schächte wurden wieder verfüllt.

Aus dem Stollen ist das Wasser direct in die quer durch das Thal gelegte eiserne Heberleitung geführt. Dieselbe besteht aus einem Strang von 0,25 m weiten Muffenröhren, welche in derselben

Weise gelegt und verdichtet wurden, wie dies später in der Stadt geschah.

An dem tiefsten Punkt der Leitung, welcher unter einem Wasserdruck von 8 m liegt, ist ein Ablassschieber zur Seite der Leitung angebracht, durch welchen es ermöglicht ist, etwa abgesetzten Schlamm, Sand u. dergl. in den Bach auszuspülen.

Nachdem das Wasser die Heberleitung verlassen hat, fliesst es gemeinschaftlich mit dem im Adamsthal erschürften wiederum in einer Cementrohrleitung der vorbeschriebenen Art in natürlichem Gefäll dem Sammelbehälter zu.

Bei der Zuleitung des im Nerothal und im Münzbergstollen erschürften Wassers, deren Ausführung in das Jahr 1875 fällt, sind nur eiserne Röhren von 300 mm l. W. verwendet worden. Die Linie geht von der Messkammer an der Leichtweisshöhle, welche für die beiden Wasserbezugsorte gemeinschaftlich ist, durch den sogenannten Höllkundweg nach der Platterstrasse. Wenn für die ganze Länge von 1350 m auch ein Gefäll von 0,5 % vorhanden ist, so bedingte das Längenprofil des Wegs, in welchen die Leitung eingelegt werden musste, doch ein mehrmaliges Auf- und Abführen der Leitung und konnte desshalb zweckmässiger Weise nur eine Leitung von Eisen gewählt werden.

Cap. IV. Die Sammelbehälter.

Von einer vollkommenen Wasserleitung ist zu verlangen, dass sie das Wasser nicht nur stets in genügender Menge in alle Stockwerke der höchst gelegenen Häuser liefere, sondern dass daselbst womöglich auch noch genügender Druck vorhanden sei, um bei ausgebrochenem Brand die Feuerstelle direct aus der Leitung in genügender Stärke bespritzen zu können, was einem Ueberdruck von etwa 25 m über Strassenhöhe entspricht.

Diese Anforderung vollständig zu erfüllen, ist für Städte mit abwechselnd hoch und tief gelegenen Strassen oft mit Schwierigkeiten verknüpft, so auch in Wiesbaden, wo sowohl die drei daselbst einmündenden Thäler, als auch die dazwischen liegenden Bergrücken mit Häusern besetzt sind, so zwar, dass die tiefstgelegenen Strassen ca. 107 m, die höchst gelegenen bis zu 165 m über Amsterdamer Pegel sich befanden. (Nach Erbauung des Sammelbehälters (1869) haben noch höher gelegene Strassentheile (Platter-, Kapellen- und Bierstadter-Strasse) Häuser erhalten, allein auf diese konnte in 1869 keine Rücksicht genommen werden.) Bei dieser bedeutenden Höhendifferenz lag die

Frage nahe, ob nicht, zur Verminderung des Drucks in den tieferen Stadttheilen, die Anlage zweier Sammelbehälter von verschiedener Höhenlage für eine obere und untere Zone vortheilhaft sei, zumal ein sehr grosser Theil der Strassen zwischen 110 und 125 m über Amst. P. liegt. Diese Frage wurde indessen verneint, weil die Speisung durch ein Reservoir wesentlich einfacher und billiger ist, und ferner, um das Wasser auf die verschiedenen durch Thäler getrennten Anhöhen zu führen, die hohen Druckhöhen doch nicht hätten umgangen werden können.

Mit Rücksicht auf diese Verhältnisse und die Lage der für den Sammelbehälter als passend erachteten Baustelle, wurde die Kämpferhöhe desselben auf 191,50 m über Amsterdamer Pegel gelegt, so dass in den Strassensträngen in den höheren Stadttheilen ein Druck von 25 bis 30 m, in dem grösseren Theil des Rohrnetzes der Stadt ein solcher von ca. 70 m stattfindet und sich dieser in den tiefstgelegenen Stadttheilen bis zu 84 m steigert.

Die Sammelbehälter sind, der sichersten und billigsten Ausführung halber, so tief in den Boden gelegt, dass die Kämpfer der Gewölbe noch etwas unter den gewachsenen Boden kamen. Der letztere bestand in seinem oberen Theil aus Lehm und Kies, in seinem unteren aus einem verwitterten, lettenartig gewordenen Serecitschiefer. Die senkrecht abgegrabenen Erdwände standen so fest, dass die Baugruben während ihrer ganzen Bauzeit nirgends abgespriesst zu werden brauchten.

Der in 1869 erbaute Sammelbehälter besteht aus 2 vollständig von einander getrennten Abtheilungen, von welchen nach Bedarf jede für sich allein benutzt werden kann. Jede Abtheilung wird mit 2, der ganze Sammelbehälter also mit 4 nebeneinander liegenden Tonnengewölben von je 39 m Länge und 4,50 m Breite überdeckt. Bei einer Wasserhöhe von 4,60 m ergibt dies einen Fassungsraum von 3100 cbm.

Sämmtliches Mauerwerk wurde mit hartgebrannten Backsteinen und hydraulischem Mörtel ausgeführt und auf allen mit dem Wasser in Berührung kommenden Flächen mit einem guten Cementverputz versehen. Ueber das Gewölbe kam eine Erdaufschüttung, deren Höhe über dem Scheitel, also an der schwächsten Stelle, immerhin noch 1 m betrug.

Bei der fortwährenden Zunahme der Bevölkerung Wiesbadens und der fast allgemeinen Betheiligung an dem Wasserbezuge aus der neuen Leitung konnte dieser erste Sammelbehälter nicht lange genügen. Es wurde desshalb im Jahr 1882 an der Seite des bestehenden ein zweiter Sammelbehälter von 4200 cbm Fassungsraum angelegt. Derselbe hat die gleiche Länge und ähnliche Construction wie ersterer erhalten,

unterscheidet sich aber dadurch wesentlich von ersterem, dass nicht nur die Sohle, sondern auch alle aufgehenden Mauern und die Gewölbe aus Stampfbeton hergestellt sind, eine Construction, wie sie bis dahin wohl noch selten Anwendung gefunden hatte. Es ist hier nicht der Ort, um auf die interessante Ausführung dieses Betonbehälters einzugehen, ich darf in dieser Beziehung auf einen von mir in dem Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung 1883, S. 567, veröffentlichten Aufsatz verweisen.

Bevor das Wasser in die Sammelbehälter einfliesst, hat es die sogenannte Quellenkammer zu passiren. Dieselbe ist leicht zugänglich und gestattet die Besichtigung des von 2 Seiten (Pfaffenborn und Adamsthal auf der einen, sowie Münzberg und oberes Nerothal von der anderen Seite) einfliessenden Wassers. Die Kammer ist in ihrem unteren Theil mit weissen Porzellanplättchen ausgefüttert, wodurch die schöne grüne Farbe des Wassers zur Anschauung gebracht wird. In dieser Quellenkammer ist auch eine Einrichtung getroffen, mittelst welcher die Menge des zufliessenden Wassers jederzeit festgestellt werden kann. Ausserdem sind in einer Seitenabtheilung dieser Kammer 4 Schieber angebracht, um das Wasser nach jeder der verschiedenen Abtheilungen der Sammelbehälter leiten zu können.

Am unteren Ende der Sammelbehälter befinden sich die Schieberkammern, in welchen die Leitungsröhren nach der Stadt, die Unter- und Oberablaufröhren, sowie das Umlaufrohr enthalten sind, alle mit entsprechenden Schiebern ausgerüstet.

Um den Wasserverbrauch in der Stadt feststellen zu können, ist es nöthig, jederzeit den Wasserstand in dem Reservoir zu kennen. Zu diesem Zweck ist in der Schieberkammer ein Indicator angebracht; derselbe besteht aus einem Uhrwerk, welches letztere eine Walze in 24 Stunden einmal umdreht. Auf diese Walze wird ein in bestimmten Abständen liniirtes Papier aufgespannt, auf welches die Bewegung eines mit den Sammelbehältern in Verbindung stehenden Schwimmers die jeweiligen Wasserstände markirt. Ein solcher Papierbogen wird jeden Mittag 12 Uhr neu aufgelegt.

Mit diesem Instrument ist auch eine Einrichtung verbunden, mittelst welcher der mit der Beaufsichtigung der Sammelbehälter betraute Wächter durch electrisches Klingeln benachrichtigt wird, wenn aus irgend einer Veranlassung, z. B. wegen eines Rohrbruchs in der Stadt, die Wasserabgabe in die Stadt eine abnormal grosse wird, der Wasserspiegel also in unvorhergesehener Weise sinkt.

Zur dauernden und zuverlässigen Beaufsichtigung der Sammelbehälter ist neben denselben eine entsprechende Wächterwohnung erbaut.

Cap. V. Vertheilung des Wassers in der Stadt.

Bei der Projectirung des Rohrnetzes in der Stadt wurde zunächst darauf gesehen, das Wasser auf dem kürzesten Wege nach der Mitte der Stadt zu bringen. Dies geschieht durch einen Hauptstrang von 350 mm l. D., welcher sich kurz vor dem Eintritt in den inneren Stadtbering in 3 Stränge von je 250 mm theilt; den letzteren ist eine solche Richtung gegeben, dass jeder derselben möglichst die gleiche Anzahl von Einwohnern mit Wasser zu versorgen hat, und damit die billigste Art des Wassertransports erzielt wird. Dieses Princip, den speisenden Strang die zu speisende Fläche womöglich in der Mitte durchschneiden und von diesem die kleineren Röhren nach beiden Seiten abzweigen zu lassen, wurde auch bei Anlage der Seitenstränge von geringerem Durchmesser nach Möglichkeit beibehalten.

Zur gegenseitigen Unterstützung der 3 Hauptstränge sind dieselben etwa in der Mitte ihres Laufs durch einen sie verbindenden Umlaufsstrang von 0,15 m l. W. in Zusammenhang und Unterstützung gebracht (Schwalbacher-, Rhein-, Wilhelm-, Taunus- und Röderstrasse.) Das Gleiche wird bei der projectirten Ringstrasse beabsichtigt.

Diese gegenseitige Unterstüzung der Rohrstränge findet aber nicht blos hier, sondern bei sämmtlichen Abzweigungen (Strassenecken) statt, sodass das dem Verästelungstystem im Allgemeinen vorgezogene Communicationssystem hier möglichst vollkommen durchgeführt ist, indem nur die in den äussersten Enden der Landhausstrassen liegenden Stränge als Verästelungen des Hauptsystems anzusehen sind, aber auch nur so lange, bis durch den Ausbau von weiter abgelegenen Strassen eine Verbindung obiger Endstränge möglich gemacht ist.

Der von dem Communicationssystem vielfach befürchtete Nachtheil der Trübung des Wassers durch die abwechselnde Richtung des fliessenden Wassers ist hier in Wiesbaden nicht zu Tage getreten, während im Gegentheil die dem Verästelungssystem angehörenden Endstränge in den Landhausstrassen, in regelmässigen Zwischenräumen ausgespült werden müssen, um die sich absetzenden Niederschläge zu entfernen.

Die Berechnung der Durchmesser der Röhren erfolgte jedoch der Sicherheit halber und da diese vortheilhaften Resultate des Communicationssystems damals nicht unbedingt vorausgesehen werden konnten, nach dem Verästelungssystem, sodass die berechneten Durchmesser in ihrer Mehrzahl auch noch genügen müssen, wenn der Wasserverbrauch erheblich grösser als angenommen werden sollte, oder

wenn bei Reparaturen etc. einzelne Strassenstrecken ausgeschaltet werden müssen. Es wurde zunächst für jede bestehende und für die nach den bisherigen Erfahrungen in einer Reihe von Jahren zu bebauenden neuen Strassen, die muthmaassliche Bevölkerungszahl annähernd zu bestimmen gesucht und abgesehen von etwaigen Mehrerfordernissen für für gewerbliche Anlagen etc. der tägliche Bedarf pro Kopf auf 100 l festgesetzt und angenommen, dass wegen des wechselnden Verbrauchs im Laufe des Tags, in 16 Stunden das ganze Tags- und Nachtquantum durch die Hauptstränge mit einer Maximalgeschwindigkeit von 1 m abzuführen sein müsste. Hieraus und aus dem an jeder Stelle stattfindenden Druck (abzüglich des durch Reibung in den Rohrsträngen entstehenden Druckverlustes) wurden die einzelnen Durchmesser berechnet und in die unten folgende Rohrscala eingepasst.

Der für den Hauptstrang von dem Sammelbehälter bis zum Abgang des ersten 250 mm weiten Rohrs berechnete Durchmesser von 470 mm wurde zunächst nur mit 350 mm zur Ausführung gebracht, einestheils, weil in 1870 noch kein Bedürfniss für einen so weiten Strang vorlag und ferner weil es für den ungestörten Betrieb für vortheilhafter erachtet wurde, später die ganze Wassermasse durch 2 von dem Reservoir ausgehende Stränge nach der Stadt zu führen, als auf einen einzigen Rohrstrang angewiesen zu sein, der doch immer einmal einem Bruch ausgesetzt sein kann, und in einem solchen Falle der ganzen Stadt das Wasser entzogen sein würde. Die letzteren Erwägungen führten im Jahre 1881 zu dem Entschluss, trotz der nicht unerheblichen Kosten, den gedachten zweiten Hauptstrang in einer Weite von 300 mm zur Ausführung zu bringen. Thatsächlich hat aber bis jetzt an dem im Jahre 1870 gelegten Hauptstrang von 350 mm l. W. weder ein Bruch, noch auch nur eine Undichtigkeit stattgefunden.

Diesen beiden Hauptsträngen ist unter den oben angegebenen Voraussetzungen eine Leistungsfähigkeit von 10 000 cbm per 24 Stunden zuzusprechen d. h. sie werden noch ausreichen bis zu einer Vermehrung der Bevölkerung auf 100 000 Köpfe.

Der kleinste Durchmesser für Strassenstränge wurde der Feuersicherheit halber auf 80 mm festgesetzt; nur zur Versorgung einzelner Häusergruppen sind Durchmesser von 60 mm für zulässig erachtet worden.

Die Röhren sind Muffenröhren und von der Firma Rud. Böking & Comp. auf der Halberger Hütte bei Saarbrücken nach dem damals noch nicht häufigen, jetzt aber fast allgemein eingeführten System, mit feststehenden Formen, stehend und mit glattem Spitzende gegossen; sie werden auf dem hiesigen Rohrplatz mit einer hydraulischen Presse auf 20 Atmosphären geprüft, nach Gutbefinden von der Rohrpresse in

einen Wärmofen gerollt, dort auf den entsprechenden Hitzgrad gebracht und alsdann mittelst Heberollen in einen senkrecht stehenden und geheizten Kessel mit Theer getaucht, so dass sie von Innen und Aussen, einschliesslich der Muffen, mit einem heissen Theerüberzug versehen werden. Der Theer besteht aus Mineraltheer, auch künstlicher Asphalt genannt (der bei der Destillation des Gastheers verbleibende Rückstand) und einem Zusatz von schwerem Theeröl. Das letztere macht den spröden und von den Röhren leicht abspringenden Mineraltheer elastischer. Der in obiger Weise zusammengesetzte Theer hat dem durchfliessenden Wasser in keiner Weise Geschmack ertheilt und anderseits dem Eisen eine gegen die Einwirkung des Wassers unempfindliche Oberfläche gegeben, sodass Rostbildungen von irgend welcher Bedeutung nicht vorgekommen sind.

Die Façonstücke: Krümmer, Ansatzkreuzstücke und dergl. werden etwas stärker gegossen und in derselben Weise geprüft und getheert, wie die normalen Muffenröhren. Ansatz- und Kreuzstücke werden übrigens an Strassenecken wenig verwendet; dieselben werden vielmehr durch Theilkugeln mit entsprechenden Rohransätzen ersetzt. Die Kugelform hat vor der Cylinderform den Vortheil grösserer Festigkeit und mit dieser gemein die Leichtigkeit, mit welcher Leitungen unter einem beliebigen Winkel abgezweigt werden können, ohne die leicht zerbrechlichen, spitzwinkeligen Ansatz- und Kreuzstücke oder Krümmer nöthig zu haben. Ein nach oben gerichteter Aufsatz auf der Theilkugel soll Luft aufnehmen und letztere gegen die in der Leitung vorkommenden Stösse als Windkessel wirken. Der aufgeschraubte Lufthahn wird beim Füllen der Leitung geöffnet und auf diese Weise die Luft aus den anstossenden Strängen auf unschädliche Weise entfernt. Auch wird durch ihn, wenn dies durch in der Nähe liegende Feuerhähne nicht einfacher geschehen kann, das Ablassen des Wassers aus den anliegenden Strassensträngen bewirkt, wenn daselbst eine Anbohrung gemacht werden soll. Der lichte Durchmesser der Theilkugeln beträgt je nach dem Durchmesser der Ansätze 300 bis 600 mm.

Die Schieber sind nach dem jetzt in Deutschland für Wasserleitungen fast allgemein angenommenen Princip des keilförmigen Doppelverschlusses construirt; auch wurde schon im Jahr 1870 und seitdem stets, das Schiebergehäuse nicht mehr rechteckig, sondern der grösseren Festigkeit halber rund (elliptisch) angeordnet. Auf diese Art ist es gelungen, unsere grössten Schieber von 350 mm l. W. mit einer Wandstärke des Gehäuses von nur 18½ mm und ohne Verstärkungsrippen auszuführen und dieselben, wie auch die übrigen Schieber (im Ganzen 490 Stück) einer Probe von 20 Atmosphären unterwerfen zu

lassen, ohne dass auch nur einer wegen zu geringer Eisenstärke gesprungen wäre.

Bei der ersten Anlage wurden die Schieber nicht mit Zeigerwerken versehen; bei dem späteren Betrieb wurde dies noch nachgeholt, da es sich entschieden als wünschenswerth gezeigt hat, wenn der Arbeiter dem Schieber von aussen mit Sicherheit sofort ansehen kann, ob derselbe geöffnet oder geschlossen ist.

An jeder Strassenecke wurden soviel Schieber eingeschaltet, als Strassenabgänge vorhanden waren. Die hierdurch entstandenen Mehrkosten, gegenüber einer vielfach üblichen Sparsamkeit in der Anwendung von Schiebern, werden reichlich aufgewogen durch die geringere Zahl und Bedeutung der Betriebsstörungen bei nachträglichen Anbohrungen oder Reparaturen am Rohrnetz (Feuerhähnen), deren nachtheilige Folgen sonst das consumirende Publikum in unangenehmer Weise empfinden würde. In diesen Fällen dürften sich die Betriebsunterbrechungen wohl selten über 200 m Rohrstrang, meistens aber über eine geringere Länge erstrecken; auch überschreitet die Unterbrechung eine 2—3stündige Dauer wohl kaum.

Für die Feuerhähne wurde anstatt der bis dahin (1870) fast allein angewandten Berliner-Construction, eine damals neue gewählt, bei welcher das Standrohr dicht unter der Strassenoberfläche aufgeschraubt wird und ferner die Möglichkeit gegeben ist, insbesondere Reparaturen an dem Ventil vorzunehmen, ohne zu irgend welchen Grab- und Pflasterarbeiten auf der Strasse gezwungen zu sein. Man hebt in diesem Falle einfach den Deckel der Strassenkappe auf, schraubt den oberen Deckel des Feuerhahns ab und kann dann diesen Deckel sammt der daran hängenden Spindel und dem Ventil in die Höhe heben und ausbessern. Um das Einfrieren des Feuerhahns zu verhüten, wurde ein Entleerungsstöpsel angebracht; derselbe besteht aus übereinandergelegten, konisch zugeschnittenen und zusammengeschraubten Lederscheibchen, welche in ein mit Messing ausgebüchstes Loch einpassen. Während im Allgemeinen diese Stöpsel verschlossen sind und sich etwaige Undichtigkeiten des Hauptventils durch Ueberlaufen des Wassers über das Mundloch deutlich zeigen, werden diese Stöpsel vor Eintritt des Winters etwas in die Höhe gezogen und an den vorspringenden Dichtungsrand des Mundlochs eingehängt, wodurch das in dem Feuerhahn stehende Wasser zum Auslauf kommt und durch eine Rohrleitung nach dem nächsten Kanal abgeführt wird. Diese einfache Art der Entleerung wurde der früher projectirten mit Selbstentleerung nach jedesmaligem Gebrauch vorgezogen, einestheils, weil man für den dauernd guten Gang keine Garantie hatte, anderntheils, weil das Aufhängen

des Entleerungsstöpsels mit keinen Umständen verknüpft ist, da eine jährliche Revision aller Feuerhähne auf ihre Wasserdichtigkeit doch so wie so auszuführen für nöthig erachtet wurde. Wie sicher diese Entleerungsstöpsel wirken, dürfte daraus erhellen, dass nach Verlauf von 17 Wintern, von den 527 aufgestellten Feuerhähnen noch keiner eingefroren ist.

Die Verlegung des Rohrnetzes erfolgte in der allgemein üblichen Weise. Die Gräben wurden ohne Böschungen (wo nöthig durch Holzverspriessungen oder stehen gelassene Erdpfeiler gestützt) so tief ausgehoben, dass die Rohrachse wenigstens 1,50 m unter Strassenoberfläche zu liegen kam. Zwischen zwei Theilkugeln (Strassenecken) wurden Gefällwechsel nach Möglichkeit vermieden. In den von heissen Quellen durchzogenen Stadttheilen mussten die Röhren flacher, zum Theil nur 0,40 m unter das Strassenpflaster gelegt werden, wenn die Temperatur des Wassers durch die Einwirkung des warmen Bodens nicht noch höher gesteigert werden sollte, als es jetzt schon der Fall ist.

Besondere Aufmerksamkeit wurde bei den Erdarbeiten darauf verwendet, dass die Sohle der Gräben genau das vorgeschriebene Gefälle erhielt und durchaus eben hergestellt wurde, damit die Röhren überall ein gleichmässiges Auflager bekamen. Zu tief ausgegrabene Stellen wurden wieder eingefüllt, angenässt und festgestampft. Steinunterlagen unter die Muffen durften nirgends angewendet werden, denn die Rohrbrüche werden dann am sichersten verhütet, wenn die Unterlage eine durchaus gleichmässige ist.

Das Verdichten der Muffenröhren geschieht mit gewöhnlichen trockenen Hanfstricken und Blei. Letzteres wird unter Benützung von eisernen Vorlegringen eingegossen und in regelmässiger Weise abgestemmt.

Die Flanschenverbindungen an den Schiebern wurden mittelst 5 mm starker trockener Bleiringe und mit Schrauben hergestellt; in der neueren Zeit werden anstatt der flachen Bleiringe solche mit Canneluren verwendet.

Bei der Kreuzung der Röhrenstränge mit Bachgewölben oder höher gelegenen Kanälen wird, zum Schutz gegen das Einfrieren, das Wasserleitungsrohr mit einem ca. 0,10 m davon abstehenden Umhüllungsrohr umgeben und zur Abhaltung von durchziehender kalter Luft der Zwischenraum an den Enden mit Cement gedichtet. Liegen die Röhren auf grössere Entfernungen ohne Unterlage frei (schiefe Durchkreuzung mit Bachgewölben), so werden sie mit eisernen Zugstangen am Gewölbe aufgehängt.

Da an den Strassenecken immer mehrere Schieber an den Theilkugeln vorhanden sind, deren zweckentsprechende Bedienung am sicher-

sten geschieht, wenn der Arbeiter dieselben nebst den anstossenden Röhrenleitungen deutlich übersehen kann, auch die Bedienung des Hahns auf der Theilkugel beim An- und Ablassen des Wassers in und aus den anstossenden Rohrsträngen einigen Raum erfordert, so werden an den Strassenecken stets gemauerte Schächte angelegt; dieselben sind in runder Form mit hartgebrannten Feldbacksteinen und hydraulischem Mörtel ausgeführt und mit einem Kuppelgewölbe geschlossen. Sie erhalten oben eine mit rundem eisernen Rahmen und Deckel geschlossene Einsteigöffnung von 0,70 m Weite. Der Durchmesser dieser Kammer wechselt je nach der Grösse und Anzahl der Schieber zwischen 1,50 m, 2,00 m und 2,50 m. Eine Ablaufleitung führt das beim Ablassen des Wassers sich ergebende Wasser in den nächsten Kanal.

Die Feuerhähne sind in Entfernungen von 60 bis 70 m und ausnahmsweise in Landhausbezirken bis zu 90 m, an passenden Plätzen, namentlich in der Nähe der Strassenecken mit einem 8 cm weiten Rohr von dem Hauptstrang abgezweigt und in das Trottoir (Bürgersteig) gelegt, an welcher Stelle sie bei der Benutzung zum Füllen der Giessfässer den Strassenverkehr am wenigsten stören. Zur Ableitung des beim Abnehmen des Standrohres oder dessen nicht ganz dichtem Aufsitzen, sowie des beim Oeffnen des Entleerungsventils sich ergebenden Wassers ist eine kleine Ablaufleitung nach dem nächsten Kanal wie auch bei den Feuerhähnen angelegt.

Ueber den Feuerhahn kommt eine gusseiserne Strassenkappe zu liegen, deren Lage durch ein an dem nächsten Hause angebrachtes Schild mit Angabe der Entfernungen kenntlich gemacht ist, damit, wenn dieselbe mit Eis, Schnee oder Schmutz bedeckt ist, das Aufsuchen rasch zum Ziele führt.

Jedesmal, wenn eine Strecke zwischen 2 Schiebern einschliesslich der Feuerhähne und Anbohrungen für die Privatabzweigungen fertig gestellt ist, wird das Wasser aus dem nächstgelegenen Strang eingelassen und mit einer Druckpumpe auf 15 Atmosphären gepresst. Die hierbei etwa sich zeigenden Undichtigkeiten werden beseitigt und die Strecke erst dann dem Betrieb übergeben, wenn dieselbe den angegebenen Druck von 15 Atmosphären vollkommen ausgehalten hat. Die Einfüllung geschieht bis auf Rohrhöhe mit dem besten des vorhandenen Materials unter Anwendung von Stampfern und Zugiessen von Wasser; die weiter eingefüllte Erdmasse wird nicht mehr gestampft, sondern nur durchaus eingeschlämmt. Nachdem hierdurch das Erdreich sich in einigen Tagen gesetzt hat, wird es überpflastert. Nachträgliche Reparaturen an diesem Pflaster sind bei den regelmässig eingeschlämmten Gräben nur wenig vorgekommen, ganz zu vermeiden sind solche jedoch

nicht, einestheils wegen der verschiedenen Beschaffenheit des Erdmaterials und anderntheils, weil die Ueberpflasterung der Rohrgräben, des Verkehrs halber, oft schon geschehen muss, noch ehe das Setzen der Erde erfolgen kann. Das Einschlämmen ist jedenfalls billiger und von sichererem Erfolg, als das so häufig mangelhaft ausgeführte Stampfen.

Durch die grosse Sorgfalt, welche dem Verlegen der Röhren zugewendet wird, ist es gelungen, die Zahl der Rohrbrüche auf ein Minimum zu reduciren; dieselbe beträgt bis zum Schluss des Jahres 1886, also nach 16jährigem Bestand und einer Gesammtrohrlänge von 49 379 m nur 14. Diese Rohrbrüche waren zum Theil auf Fehler in dem Material, welche von Aussen nicht erkannt werden konnten, zurückzuführen, zum Theil auch darauf, dass die Röhren stellenweise auf unterirdische Mauern und Kanäle verlegt waren, welche dasselbe Setzen der Rohrstränge, wie auf den anschliessenden Erdstrecken, nicht zuliessen. In der neueren Zeit hat sich die Zahl der Rohrbrüche durch die in Ausführung begriffene neue Kanalisation etwas erhöht; bei der Natur dieser Arbeiten und nach den in anderen Städten gemachten Erfahrungen war dies vorauszusehen, aber eben so gewiss ist es auch, dass diese Störungen nur vorübergehend sein werden.

Die bedeutende Ausdehnung des Rohrnetzes, welches dasselbe im Laufe der Jahre durch die Anlage neuer Strassen erfuhr, ist aus nachstehender Tabelle ersichtlich.

Stadtrohrnetz	am Schlusse des Jahres 1871 in Metern	1871 in % der Gesammtlänge	1886 in Metern	1886 in % der Gesammtlänge
Leglänge der Röhren von 350 mm l. W.	1691	5,2	1691	3,4
" " " " 300 " "	—	—	1113	2,2
" " " " 250 " "	1899	5,8	1902	3,9
" " " " 200 " "	1053	3,2	1368	2,8
" " " " 150 " "	4218	12,9	4998	10,1
" " " " 120 " "	5612	17,2	6394	12,9
" " " " 100 " "	8499	25,9	10056	20,4
" " " " 80 " "	8489	25,9	19288	39,1
" " " " 60 " "	1264	3,9	2569	5,2
Gesammtlänge des Rohrnetzes	32725	100,0	49379	100,0
Zahl der eingeschalteten Schieber	342	—	490	—
" " " Feuerhähne	338	—	527	—

Man erkennt sofort, dass die Längen der kleineren Rohrcaliber (100 und 80 mm) weitaus diejenigen der grösseren überwiegen, dass aber namentlich im Laufe der Jahre nur die Länge der 80 mm weiten Röhren eine procentuale Vermehrung auf Kosten der übrigen Rohrcaliber erfahren hat, so zwar, dass jetzt auf das Minimalcaliber nahezu 40 % der Gesammtlänge des Rohrnetzes entfallen.

Cap. VI. Wichtigere Höhenpunkte.

Für die Beurtheilung der Höhenverhältnisse an den verschiedenen Theilen der Wassergewinnung, den Zuleitungen, den Sammelbehältern und dem Stadtrohrnetz kann die beigefügte Uebersichtskarte, welche aus verschiedenen Sectionen der Generalstabskarte im Maassstab von 1 : 25 000 zusammengestellt ist, recht wohl benutzt werden; doch dürfte ausserdem die nachfolgende Zusammenstellung einiger für die Wasserversorgung interessanter Punkte bezüglich ihrer Höhenlage über Amsterdamer Pegel in mancher Beziehung zweckdienlich sein.

Es liegen:

Niederwasser des Rheins bei Biebrich . . .	81,89	m A. P.
Römerquelle an der Spelzmühle	97,30	„
Schienenhöhe der Taunusbahn	108,00	„
Kreuzung der Rhein- und Wilhelmstrasse . .	109,34	„
„ „ „ „ Schwalbacherstrasse	122,72	„
„ „ „ „ Ringstrasse . . .	135,38	„
„ „ Wilhelm- und Taunusstrasse .	121,56	„
„ „ Taunus- und Röderstrasse . .	125,42	„
„ „ Röder- und Schwalbacherstrasse	155,94	„
Bierstadterstrasse, letztes Haus (Raht) . . .	160,60	„
Sonnenbergerstrasse an der Bierbrauerei (Gemarkungs-Grenze)	142,85	„
Höchster Punkt am Weg zur schönen Aussicht	157,25	„
Neuberg am Eingang zum neuen Geisberg .	165,60	„
Kapellenstrasse an dem von Langenbeck'schen Hause	176,52	„
Nerothalweg bei Beausite	154,67	„
Platterstrasse am ersten Eingang zum alten Friedhof	172,46	„
Sohle der Sammelbehälter	187,13	„
Einlauf des Wassers in die Quellenkammer .	192,00	„
Messkammer an der Nonnentrift (Auslauf) . .	200,20	„

Messkammer hinter der Fasanerie (Auslauf) .	218,14 m	A. P.
„ an der Leichtweisshöhle (Auslauf)	199,20	„
Gallerie am oberen Ende des Klosterbruchs (Schacht 11)	226,09	„
Quelle No. 5 (Schacht No. 60)	302,20	„
Grosse Mausheckquelle (Auslauf in Thalgallerie)	321,05	„
Zauberstollen (Auslauf)	391,86	„
Wasserscheide an der eisernen Hand (Strasse)	424,20	„
Oberes Ende der Sammelgallerie in dem Adamsthal (unterhalb der Fischzucht, Schacht No. 20)	237,86	„
Mundloch des Münzbergstollens (Sohle) . . .	206,91	„
Münzbergstollen bei dem Anhauen des vorderen Quarzitzugs (Sohle)	228,50	„
Platter-Chaussee, wo dieselbe den Münzbergstollen kreuzt	420,00	„
Gebirgsrücken des vorderen Quarzitzugs, wo derselbe den Münzbergstollen kreuzt	486,00	„
Mulde zwischen den beiden Quarzitzügen an der Kreuzung mit dem Münzbergstollen .	470,00	„
Eichelberg Gipfel	536,00	„
Jagdschloss Platte	500,30	„
Gallerie an der sogenannten Pfannenkuchenbrücke	208,45	„
Auslauf aus dem Wiesenstollen ca.	235,00	„
„ „ „ Wilhelmstollen	263,43	„
„ „ „ Bergstollen	318,42	„

Cap. VII. Die Privatleitungen.

a. Auf der Strasse.

Die Verbindung der Privatleitungen mit den Strassensträngen geschieht, ohne Rücksicht auf den Durchmesser der letzteren, mit einem Anbohrhahn von 13 mm (1/2 Zoll), 19 mm (3/4 Zoll) und ausnahmsweise von 25 mm (1 Zoll) Durchmesser. Während es zur Vermeidung von Betriebsstörungen anderwärts vielfach üblich ist, neben den Strassensträngen von grösserer Lichtweite noch besondere kleinere Röhrenstränge zum Anbohren von Privatleitungen anzulegen, konnte hier davon abgesehen werden, da bei dem zur Anwendung gekommenen Communicationssystem mit einer grossen Anzahl Schieber, Betriebsstörungen auf längere Strecken nicht zu befürchten sind, wenn einzelne, selbst weitere Leitungen, abgestellt werden müssen.

Die Stelle, an welcher das Rohr angebohrt wird, richtet sich lediglich nach der für die anschliessende Privatleitung günstigsten Richtung, da die Wandstärke der bei uns verwendeten Röhren eine Anbohrung an jeder beliebigen Stelle des Rohres, auch ohne besondere Querschnittsverstärkungen (Verstärkungsringe, Warzen, Coburgs) erlaubt.

In das Rohr wird zunächst ein seitliches Loch gebohrt, das Gewinde eingeschnitten und ein messingener Anbohrhahn mit etwas konischem Gewinde, fest eingeschraubt. Den Anbohrhahnen wurde um desswillen vor den gewöhnlichen Saugern der Vorzug gegeben, weil das Probiren der angebohrten Stellen auf ihre Wasserdichtigkeit gleichzeitig mit dem Probiren des Strassenstrangs vorgenommen werden konnte, also ohne die Privatleitung schon bis zum Haupthahn fertig hergestellt zu haben. Auch leistet dieser Anbohrhahn bei Reparaturen der Privatleitungen sehr häufig vortreffliche Dienste. Die Verbindung des Leitungsrohrs mit dem Anbohrhahn geschieht durch eine gewöhnliche Verbindungsschraube, auf welche das Bleirohr aufgelöthet ist.

Abgesehen von einzelnen bedeutenden Consumenten, deren Privatleitungen mit 60 mm weiten Gussröhren hergestellt wurden, sind als Durchmesser für die Privatleitungen 19 und 25 mm gewählt worden und hat sich gezeigt, dass der erstere Durchmesser für alle Anlagen gewöhnlicher Art vollkommen ausreicht. Im Innern der Häuser werden für die Abzweigungen nach einzelnen Hähnen, Röhren mit einem Durchmesser von 13 mm als passend erachtet.

Für die in den meisten Fällen zur Anwendung gekommenen Bleiröhren waren bei einem lichten Durchmesser von 13, 19, 25 mm ursprünglich Gewichte von 2,25—3,75—5,5 kg per 1 lfd. m vorgeschrieben worden. Da jedoch im Laufe der Jahre mehrfach Undichtigkeiten an denselben vorkamen, welche durch ungleiche Wandstärke oder durch mangelhafte Beschaffenheit des Materials an der betreffenden Stelle oder durch Beulenbildung (Frost, Stösse) hervorgerufen waren, so ist seit dem Jahr 1880 das normale Gewicht der Bleiröhren von 13—19—25 mm l. W. auf 3—5—7 kg per 1 lfd. m erhöht worden und haben sich die hieraus ergebenden Wandstärken von 4,8—5,6—6,3 mm in der Praxis als hinreichend stark erwiesen. Hierzu hat auch die grössere Sorgfalt in der Fabrikation der Bleiröhren wesentlich beigetragen, wonach Differenzen von 1 mm in der Wandstärke, wohl nur noch selten vorkommen.

Die Bleiröhren werden nach dem Vorgange Leipzigs mit einem inneren Ueberzug von Schwefelblei versehen, um etwaige gesundheitsschädliche Auflösungen von Blei zu verhüten. Mehrere in dem chemischen Laboratorium des Herrn Geheimen Hofraths Fresenius aus-

geführte Untersuchungen haben den Nachweis geliefert, dass die mit einem inneren Ueberzug von Schwefelblei versehenen Röhren hier unbedenklich zur Anwendung kommen können.

Die Bleileitungen stehen hinsichtlich des Eintritts von Undichtigkeiten den eisernen Röhren nach: es kann einem Bleirohr von aussen nicht angesehen oder durch eine Druckprobe nachgewiesen werden, ob stellenweise die Wandstärke zu gering ist, oder die Beschaffenheit des Bleies eine abnormale ist, ob dasselbe sich in einzelne der Längenachse der Röhren parallele Fäden zertheilt oder blatternartig angefressen wird. Auch Löthstellen, welche anfänglich dicht sind, lassen später, oft erst nach Jahren, Wasser durch.

Wegen dieser Missstände werden vielfach auch schmiedeeiserne Röhren zu Privatleitungen benutzt, namentlich im Innern der Häuser. Um dieselben vor Rost zu schützen, erhalten dieselben einen inneren Ueberzug von Theer, oder noch häufiger von Zink (galvanisirt). Leider ist derselbe oft nicht durchweg untadelhaft und wird dann aus einem anfänglichen Rostflecken im Laufe der Jahre ein immer dicker anwachsender Knollen; namentlich bilden sich die letzteren aber an den Verbindungsstellen, wo durch das eingeschnittene Schraubengewinde der schützende Ueberzug entfernt werden muss. Es ist in dieser Beziehung schon mehrfach beobachtet worden, dass die Leistungsfähigkeit solcher schmiedeeiserner Leitungen nach und nach abnimmt und schliesslich die Rostknollen fast den ganzen Querschnitt des Rohrs einnehmen. Aus diesem Grunde wird jetzt seitens der Verwaltung des Wasserwerks den Bleiröhren der Vorzug gegeben, zumal eine nachtheilige Einwirkung des Wassers auf unsere Bleiröhren bis jetzt noch von Niemanden behauptet worden ist.

An der Stelle, wo die Abzweigung in das Privateigenthum (Haus oder Garten) eingeführt wird, ist in die Leitung ein Haupthahn eingeschaltet, über demselben ein Schächtchen aufgemauert und dieses mit einer gusseisernen Strassenkappe versehen. Auf diese Art ist die Bedienung des Hahnes von aussen mittelst eines Stechschlüssels ermöglicht. Dieser Haupthahn, als gewöhnlicher Konushahn mit Schutzkappe construirt, liegt auf städtischem Eigenthum und darf nur von Seiten der Verwaltung geöffnet und geschlossen werden, während der von den Privaten zum Abschliessen der Leitung zu benutzende Hahn möglichst nahe an den städtischen Haupthahn im Keller des Hauses oder in einem besonderen Schacht untergebracht ist; in der Nähe dieses Hahns wird auch der Wassermesser eingeschaltet.

b. In den Häusern.

Während die Herstellung der Privatleitungen von dem Strassenrohr bis zu dem in dem Privateigenthum aufgestellten Wassermesser ledig-

lich Sache der Verwaltung des Wasserwerks ist, können die Einrichtungen im Innern der Häuser durch beliebige Installateure beschafft werden. Für die letzteren sind allerdings Vorschriften erlassen, durch welche nicht nur die Privaten, sondern auch das Wasserwerk gegen Schaden geschützt werden sollen. Diese Vorschriften betreffen im Wesentlichen die Beschaffenheit der Röhren und Hähne, die Abschlussvorrichtungen, die Schutzmaassregeln gegen innere Stösse, Frost etc. und stimmen im Wesentlichen mit denjenigen überein, welche auch in anderen Städten in dieser Beziehung erlassen worden sind.

Die Einrichtungen in den Häusern sind im Allgemeinen einfach; die Ausdehnung der Anlagen, namentlich der Zapfstellen richtet sich meist nach der Wohlhabenheit der Besitzer. Nur in Häusern mit ärmerer Bevölkerung begnügt man sich mit einem für alle Hausgenossen gemeinsamen Hofhahn; in den weitaus meisten Fällen hat jede Haushaltung ihren eigenen Küchenhahn. Mit steigender Wohlhabenheit steigt die Zahl der Zapfstellen; das letztere hat auch im Laufe der Jahre aus dem Grunde stattgefunden, weil die Bevölkerung die Annehmlichkeit des bequemen Wasserbezugs nach und nach mehr schätzen gelernt hat. Hierzu kommt weiter die durch die allgemeine Einführung der Kanalisation nothwendig werdende Beseitigung der älteren Abtrittsanlagen und deren Ersatz durch Closets.

Eine Uebersicht über die Zahl und Art der verschiedenen Zapfstellen und deren Zunahme im Laufe der Jahre, sowie ihr Verhältniss zu dem Stand der Bevölkerung ergibt die umstehende graphische Darstellung, sowie die nachfolgende Tabelle.

Art der Zapfstellen	Zahl der vorhandenen Zapfstellen							
	im Ganzen				pro 1000 mit Wasser versorgte Einwohner			
	1876	1878	1880	1884	1876	1878	1880	1884
Hofhähne . . .	1079	1222	1242	1284	25	27	26	24
Küchenhähne . .	4408	5226	5844	6706	104	115	121	127
Waschküchenhähne	846	1051	1225	1461	.20	23	25	28
Kellerhähne . . .	174	212	312	357	4	5	6	7
Zimmer- und Ganghähne	954	1218	1677	2247	22	27	34	43
Badeeinrichtungen.	262	314	403	608	6	7	8	11
Closets	1523	1979	2355	3095	36	43	49	59
Pissoirs	87	111	137	182	2	2	3	3
Gartenhähne . .	622	727	792	981	15	16	16	17
Springbrunnen . .	134	142	139	144	3	3	3	3
Sonstige Zapfstellen	107	141	116	223	2	3	3	5
Sa. . .	10196	12343	14242	17288	239	271	294	327

Zahl und Art der Zapfstellen

in 1876, 1878, 1880 und 1884.

Zeichen-Erklärung:

Zahl der Zapfstellen

▮▮▮ im Ganzen

o—o—o pro 1000 Einwohner.

Zahl der Zapfstellen im Ganzen.

Jahre	Hof-Hähne	Küchen-Hähne	Wasch-Küchen-Hähne	Keller-Hähne	Zimmer- u. Gang-Hähne	Bade-Einrichtungen	Closets	Garten-Hähne	Sonstige Zapf-stellen	Gesammtzahl der Zapfstellen
	1876, 1878, 1880, 1884	1876, 1878, 1880, 1884	1876, 1878, 1880, 1884	1876, 1878, 1880, 1884	1876, 1878, 1880, 1884	1876, 1878, 1880, 1884	1876, 1878, 1880, 1884	1876, 1878, 1880, 1884	1876, 1878, 1880, 1884	1876, 1878, 1880, 1884

Left scale (Zahl der Zapfstellen im Ganzen): 0, 500, 1000, 500, 2000, 500, 3000, 500, 4000, 500, 5000, 500, 6000, 500, 7000, 500, 8000, 500, 9000, 500, 10000, 500, 11000, 500, 12000, 500

Right scale (Zahl der verschiedenen Zapfstellen pro 1000 mit Wasser versorgte Einwohner.): 0, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 100, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 200, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 70, 80, 90, 300, 10, 20, 30, 40, 50

Jahre

Hiernach ist eine bedeutende Steigerung (absolut und relativ) zu constatiren: bei den Küchen- und Waschküchen-Hähnen, namentlich aber bei den Zimmer- und Ganghähnen, Badeeinrichtungen und Closets, während die Zahl der Hofhähne absolut genommen nur wenig gewachsen ist, relativ genommen, sogar geringer geworden ist. Man hat eben gefunden, dass die Küchenhähne bequemer und nicht theurer sind, als die Hofhähne. In hygienischer Beziehung ist nicht nur die absolute Höhe aller Wasserentnahmestellen, sondern auch die relativ starke Vermehrung der Badeeinrichtungen und Closets als günstig besonders hervorzuheben.

Cap. VIII. System der Wasserabgabe.

Das System der Wasserabgabe findet seinen Ausdruck in den vom Gemeinderath festgesetzten Bestimmungen über die Abgabe von Wasser an Private. Die wesentlichsten Punkte derselben bilden die nachfolgenden Paragraphen aus diesem Statut.

§ 1. Bestimmung des Wasserwerks.

Das städtische Wasserwerk soll zunächst den Wasserbedarf der Haushaltungen befriedigen und öffentlichen Zwecken dienen und erst in zweiter Linie den Bedürfnissen der Industrie, der Landwirthschaft und des Luxus entsprechen.

§ 2. Anmeldungen zum Wasserbezug.

Wenn ein Privatmann sein Haus oder Grundstück mit Wasser aus der städtischen Leitung zu versorgen beabsichtigt, so hat er ein dementsprechendes Gesuch bei der Verwaltung des Wasserwerks einzureichen, sich durch Unterschrift der gegenwärtigen Bestimmungen zur gewissenhaften Erfüllung derselben zu verpflichten und erforderlichen Falls die in den §§ 10 und 13 erwähnten Beträge zu entrichten.

§ 3. Privatabzweigungen, soweit sie unter städtischem Eigenthum liegen.

Der von dem städtischen Hauptrohr bis zu dem Wassermesser sich erstreckende Theil der Privatabzweigung wird stets von Seiten der Stadt und auf deren Kosten ausgeführt und hat die Verwaltung des Wasserwerks die freie Wahl hinsichtlich des zu verwendenden Materials und Durchmessers. Diejenigen Leitungen jedoch, welche nach ihrer Zweckbestimmung nur vorübergehend, wie z. B. zur Backsteinfabrikation, benutzt werden sollen, werden ganz auf Kosten der betreffenden Wasserabnehmer durch die Verwaltung des Wasserwerks hergestellt.

Der Wassermesser wird möglichst nahe der Grenze zwischen Strasse und Privateigenthum und in dem letzteren aufgestellt; wenn dies aus Zweckmässigkeitsgründen in einer grösseren Entfernung als 1,0 bis höchstens 1,5 m von der Grenze geschehen soll, so hat der Privateigenthümer die hierdurch der Stadt entstehenden Mehrkosten sofort nach Anforderung zurück zu vergüten.

§ 4. Privatabzweigungen, soweit sie unter Privateigenthum liegen.

Die übrigen Theile der Privatleitungen im Innern der Häuser oder Grundstücke, seien es Neuanlagen oder Erweiterungen bereits bestehender Leitungen, können nach Maassgabe der bestehenden Vorschriften für die Herstellung von Wasserleitungsanlagen in Privatgrundstücken von solchen Unternehmern hergestellt werden, welche als sachkundig und zuverlässig bekannt sind; jedoch steht der Verwaltung des Wasserwerks das Recht zu, eine Controle der ausgeführten Arbeiten eintreten zu lassen und erst dann Wasser in eine Leitung zu verabfolgen, wenn dieselbe in allen Stücken gut befunden worden ist.

Mit dieser Controle übernimmt sie jedoch keine Garantie für die Güte der hergestellten Arbeit und auch keine Ersatzpflicht für allenfallsig eintretende Schäden wegen Mangelhaftigkeit derselben.

§ 5. Erforderliche Zugänglichkeit der Privatleitungen.

Den Bediensteten des Wasserwerks ist jederzeit der freie Zugang zu allen Räumlichkeiten, in welchen sich Leitungsröhren, Hähne oder Wassermesser befinden, zu gestatten, damit dieselben sich von der dauernd sachgemässen Anordnung aller Theile der Leitung, der vorschriftsmässigen Benutzung des Wassers oder dem Stand des Messers überzeugen können.

Die Bediensteten des Wasserwerks führen zu diesem Zweck eine von der Verwaltung ausgestellte Legitimationskarte, welche sie auf Verlangen der betreffenden Wasserabnehmer vorzuzeigen verpflichtet sind.

Die Wasserabnehmer haben dafür zu sorgen, dass die Messer, wie auch die städtischen und Privathaupthähne stets leicht zugänglich sind. Zuwiderhandlungen haben eine Conventionalstrafe von 0,50 Mark und, wenn die Hindernisse des freien Zutritts nicht innerhalb 24 Stunden nach erfolgter Aufforderung beseitigt werden, die Abstellung der Leitung zur Folge. Dieselbe wird erst dann gegen Erstattung der hierdurch, sowie durch die Abstellung der Leitung entstandenen Kosten und Zahlung von 3 Mark Conventionalstrafe wieder geöffnet, wenn der ergangenen Aufforderung bezüglich der Zugänglichkeit der Messer etc. vollständig Genüge geleistet worden ist.

§ 6. Anforderung des Wassergeldes an die Eigenthümer der Grundstücke.

Die Vergütung für das in ein Haus oder Grundstück abgegebene Wasser wird jedesmal nur im Ganzen berechnet und den betreffenden Grundstückseigenthümern oder deren Stellvertretern in Anforderung gebracht, während die Vertheilung der Geldbeträge unter etwaige an der Consumtion sich betheiligende Miether resp. Pächter den betreffenden Interessenten überlassen bleibt.

§ 7. Ermittelung der Grösse des Consums durch Wassermesser.

Die Menge des in ein Haus oder Grundstück abgegebenen Wassers wird durch Wassermesser ermittelt, und trägt die Stadt die Kosten für die Anschaffung und Unterhaltung des für ein ganzes Haus oder Grundstück aufzustellenden Wassermessers. Die passende Herstellung des Raumes, in welchem der Wassermesser aufgestellt wird, sowie der Schutzvorrichtungen gegen Beschädigungen und Einfrieren (vergl. § 17) ist Sache des betreffenden Hausbesitzers.

Wenn auf Veranlassung des Letzteren die Ausschaltung und spätere Wiedereinschaltung eines Messers erforderlich wird, so hat der betr. Hausbesitzer die hierdurch entstehenden Kosten zu tragen.

Wenn zur Bestimmung des Verbrauchsquantums einzelner Miether oder Pächter die Aufstellung besonderer Wassermesser gewünscht wird, so übernimmt die Verwaltung des Wasserwerks gegen entsprechende Zahlung sowohl die käufliche als auch die miethweise Lieferung und Einschaltung eines Wassermessers.

§ 8. Anderweite Ermittelungen der Grösse des Consums.

Die Aufstellung eines Wassermessers ist dann nicht unbedingt nöthig, wenn die Menge des abgegebenen Wassers durch einen constanten Strahl oder durch Gefässe gemessen werden kann, wie z. B. bei der Abgabe für laufende Brunnen, Springbrunnen, Caliberhähnen, Fässern, Reservoirs und dergl.; der Abnehmer muss sich jedoch in solchem Falle vorher mit der Verwaltung des Wasserwerks über die näheren Bedingungen der Abgabe und der Kosten verständigen.

So lange in einem Grundstück noch kein Wassermesser aufgestellt ist, soll die Grösse des täglichen Consums von Seiten der Verwaltung des Wasserwerks abgeschätzt und hiernach und nach § 9 die Höhe der monatlich zu zahlenden Beträge bemessen werden. Sollten während dieser Zeit Verhältnisse eintreten, welche auf eine Vermehrung oder Verminderung des Wasserverbrauchs Einfluss haben, so sind solche sofort der Verwaltung des Wasserwerks anzuzeigen.

§ 9. Preis des Wassers.

Der normale Preis von 1 cbm = 1000 l Wasser wird auf 0,25 Mark festgesetzt.

Die Verzinsung und Amortisation des Capitals für die Wassermesser und die von der Stadt hergestellten Theile der Privatabzweigungen ist in diesem Preise mit inbegriffen, so dass eine besondere Vergütung oder ein Miethzins hierfür nicht zu leisten ist.

Das Minimum der von jeder Privatleitung jährlich abzunehmenden Wassermenge wird auf 120 cbm mit einem Preise von 30 Mark festgesetzt. Sollte nach dem stattgehabten Wasserverbrauch am Schlusse des Jahres diese Summe nicht erreicht worden sein, so ist der noch fehlende Rest gleichzeitig mit dem Betrage für den Monat December zu bezahlen, es sei denn, dass der Wasserbezug erst im Laufe des Jahres begonnen hat, in welchem Falle 2,50 Mark per Monat als Minimalbetrag zu zahlen sind.

Beginnt der Wasserbezug im Laufe eines Monats, so wird bei der Berechnung des Minimalbetrages nicht der volle Anfangsmonat, sondern nur derjenige Theil des letzteren berücksichtigt, in welchem wirklich Wasser bezogen werden konnte.

Ferner soll, in dem Falle ein Haus mehrere Monate gänzlich unbewohnt war, von der Erhebung eines Zuschlags für die Zeit abgesehen werden, während welcher die Wasserleitung durch die Verwaltung des Wasserwerks geschlossen war.

Beträgt für ein Haus oder Grundstück der nach dem Messer ermittelte Jahresconsum mehr als 500 cbm, so findet eine Rabattverwilligung in der Weise statt, dass für den Verbrauch der ersten 500 cbm keine Rückvergütung, für den Verbrauch jedes darauf folgenden Cubikmeters und bis zu 2000 cbm eine Rückvergütung von 20 % und für den Verbrauch jedes weiter folgenden Cubikmeters eine Rückvergütung von 30 % von dem allgemeinen Preise von 0,25 Mark pro 1 cbm geleistet wird. Ein weitergehender Rabatt kann für grössere Consumenten nur unter besonderen Verhältnissen bewilligt werden, und bleibt in jedem einzelnen Falle Vereinbarung hierüber vorbehalten.

§ 11. Schadhafte Wassermesser.

Wird während des Gebrauchs ein Wassermesser schadhaft, sodass das consumirte Quantum nicht mit Sicherheit festgestellt werden kann, so wird der Zahlungsanforderung diejenige Wassermenge zu Grunde gelegt, welche anders bei gleichen Verhältnissen in den entsprechenden Zeiträumen vorher consumirt wurde. Die Höhe dieser Zahlungsanforderung wird von der Verwaltung des Wasserwerks festgesetzt.

§ 12. Schadhafte Privatleitungen.

Haben in Folge von nicht erkennbaren Beschädigungen an Privatabzweigungen ohne Wissen des Abnehmers Wasserverluste stattgefunden, z. B. durch unterirdischen Austritt in Kanäle etc., so kann ein entsprechender Nachlass an dem nach den Angaben des Messers berechneten Wassergeld nur dann eintreten, wenn sowohl der Wasserverlust selbst, als auch eine solche Ursache desselben durch einen Bediensteten des Wasserwerks constatirt wird, die auch bei ordnungsmässiger Aufsicht auf den Zustand der Leitung dem Eigenthümer unbekannt bleiben konnte.

§ 17. Verantwortlichkeit für die dem städtischen Theil der Privatleitung zugefügten Schäden.

Jeder Besitzer einer Privatleitung ist für alle Schäden und Nachtheile verantwortlich, welche innerhalb seines Grundstücks an den der Stadt gehörigen Theilen der Leitung durch ihn oder Dritte hervorgerufen werden.

Es sind desshalb namentlich die Wassermesser nur an solchen Orten und so aufzustellen, dass sie gegen Beschädigungen und gegen Einfrieren geschützt sind. Wird diese Vorsichtsmaassregel unterlassen, so hat der betr. Abnehmer für jeden daraus entstandenen Schaden aufzukommen.

Das Oeffnen und Schliessen des an jeder Privatleitung befindlichen städtischen Haupthahns darf nur nach vorheriger Anzeige bei der Verwaltung des Wasserwerks durch Bedienstete der Letzteren vorgenommen werden. Sollte dies dennoch auf Veranlassung des Besitzers oder eines Miethers der angeschlossenen Privatleitung, ohne dass Gefahr in Verzug liegen sollte, durch andere Personen (Nichtbedienstete des Wasserwerks) geschehen, so unterliegt der Besitzer der betr. Privatabzweigung denselben Conventionalstrafen, wie solche in § 14 festgesetzt sind.

Das Ein- und Ausschalten von Wassermessern darf ebenso, wie das Oeffnen und Schliessen der städtischen Haupthähne, nur durch Bedienstete des Wasserwerks vorgenommen werden.

In ihren wesentlichen Theilen waren diese Bestimmungen bereits in 1870 festgesetzt, sie erfuhren aber auf Grund der gemachten Erfahrungen in 1875 eine etwas präcisere Fassung, namentlich wurde von dieser Zeit an die schon früher vorgesehene obligatorische Einschaltung der Wassermesser bis auf etwa 89 % aller Abnehmer (einschliesslich der verschiedenen No. für städtische Verwaltungen, deren Wasserverbrauch im Allgemeinen nicht nach Messern controlirt wird)

durchgeführt. Es ist hier nicht der Platz, die Zweckmässigkeit dieses vielfach angegriffenen Systems nachzuweisen, wohl aber darf angegeben werden, dass die Zahlung des Wassers nach den Angaben eines Messers von den hiesigen Einwohnern fast allgemein als das gerechteste System bezüglich des Beitrags zu den Kosten des Wasserwerks erachtet wird und die bei der Einführung der Messer vielfach geäusserten Bedenken fast ganz zurückgetreten sind gegenüber den Vortheilen dieses Systems. Zu den letzteren ist auch zu rechnen, dass ohne Vermittelung irgend welcher polizeilicher Bestimmungen der Wasservergeudung wirksam vorgebeugt wurde. Es bedarf keiner Begründung der Wichtigkeit dieser Thatsache: fast alle Wasserwerke ohne Messer leiden an Wasservergeudung und sind desshalb zu kostspieligen Vergrösserungsanlagen gezwungen, welche die Gemeinden belasten, ohne irgend Jemandem Nutzen zu bringen. Die Stadt Wiesbaden war in 1874 wohl die erste grössere Stadt, welche die obligatorische Einführung der Messer beschloss und die erzielten Erfolge sprechen für die Zweckmässigkeit dieser Maassregel.

Auch ist nicht zu bezweifeln, dass die ausserordentlich grosse Betheiligung der hiesigen Einwohner an dem Wasserbezug, sofort nach Eröffnung des Wasserwerks (in $\frac{1871\ \ 86\,\%}{1886\ \ 97\,\%}$ aller Einwohner) zu einem grossen Theil auf die richtige Wahl des Systems der Wasserabgabe zu setzen ist.

Die schon mehrfach gehörte Behauptung, dass bei Einführung von Wassermessern das Publikum zu sparsam mit dem Wasser umginge und desshalb dieses System in hygienischer Beziehung sich nicht empfehle, wird durch die hiesigen Erfahrungen nicht bestätigt. Der Bedarf an Wasser für den Privatverbrauch ist — selbst wenn man sehr ausgedehnte Ansprüche macht — eben immer sehr gering im Verhältniss zu dem dafür zu zahlenden Preis: für 1 Pfennig erhält man schon 40 l Wasser und wird desshalb auch ein reichlicher Verbrauch von Wasser für den Privatverbrauch wohl nur in den seltensten Fällen in finanzieller Beziehung unangenehm empfunden werden.

Im Allgemeinen kann noch hinzugefügt werden, dass die dermaligen Bestimmungen über die Wasserabgabe sich auch in ihren minder wichtigen Theilen bewährt haben und somit zu einer Abänderung derselben seitens der Gemeindebehörde vorläufig keine Veranlassung vorliegt.

Cap. IX. Betriebsarbeiten.

Die Betriebsarbeiten zerfallen in 2 Abtheilungen:

a. in solche, welche den Wasserbezug nach Quantität und Qualität sichern,

b. in solche, welche zur technischen und finanziellen Controle des Wasserbezugs dienen.

Die ersteren sind hauptsächlich an den Wassergewinnungsanlagen und dem Rohrnetz, die letzteren an den Sammelbehältern und den Wassermessern auszuführen.

Die bei der Herstellung der Sammelgallerien benöthigten tiefen Gräben können bei der grössten Sorgfalt nicht wieder so verfüllt werden, dass nicht in den ersten Jahren an einzelnen Stellen oberflächliches Wasser eindringen könnte. Man muss desshalb in Regenzeiten genau auf den Oberflächenverlauf des Wassers achten und Sorge tragen, dass dasselbe nicht in unmittelbarer Nähe der früheren Gräben versinke; denn eine kleine Menge trüben Wassers kann eine grosse Menge klaren Wassers fast ungeniessbar machen. (1 cbm Wasser wird schon durch 1 g Thon getrübt.) Seit dem Beginn des Betriebs in 1870 sind nach und nach fast alle Stellen, an welchen Wasser durchsickern konnte, wasserdicht gemacht worden, sodass Trübungen nur noch höchst selten vorkommen. Sollte dies bei Schneeabgang und dergl. dennoch einmal der Fall sein, so ist man hier insofern doch in einer günstigen Lage, als die Zeit der Trübung, wegen der örtlichen Verschiedenheit der Wasserbezugsquellen, nicht immer auf denselben Tag fällt; es kommt vor, dass das Wasser aus dem Pfaffenborn für 1 bis 2 Tage nicht ganz klar ist, während dasjenige aus dem Altenweiher oder Adamsthal noch zu benutzen ist oder umgekehrt. Das Wasser aus den Stollen im Münzberg und Nerothal bleibt immer klar, so dass nach Vollendung der letzteren man in der Lage ist, der Stadt unter allen Umständen stets nur durchaus klares Wasser zuführen zu können.

Die vielfach verbreitete Ansicht, als ob bei natürlichen Quellen nie Trübungen des Wassers einträten, ist eine irrige, hier wenigstens sind solche beobachtet worden und wird dies nach der Natur der Quellen wohl auch an anderen Orten der Fall sein, wenn man überhaupt die Absicht gehabt hat, solche Trübungen nachzuweisen.

Man war schon öfter bemüht, die Bedeutung dieser Trübungen in hygienischer Beziehung festzustellen; es wurden alsbald nach eingetretener Trübung chemische und bacteriologische Untersuchungen vor-

genommen, aber in keinem Falle ist es gelungen, eine der Gesundheit irgendwie nachtheilige Verunreinigung nachzuweisen. Die Zahl der Bacterien hatte sich manchmal etwas vermehrt, aber die Trübung war stets nur auf suspendirte Thonpartikelchen zurückzuführen, welche so fein vertheilt sind, dass sie mit gewöhnlichen Filtern nicht zurückgehalten werden können. Es ist selbstverständlich, dass man trotzdem und schon aus ästhetischen Rücksichten, jedweder Trübung nach Möglichkeit vorbeugt und ist dies in den letzten Jahren auch fast immer gelungen.

Eine Verschlechterung der Qualität des Wassers kann von dem Zeitpunkt des Eintritts des Wassers in den Sammelkanal bis zu demjenigen des Austritts aus einer beliebigen Zapfstelle eigentlich kaum eintreten; nur in den Endsträngen des Rohrnetzes, in welchen das Wasser, wegen des zu geringen Verbrauchs, längere Zeit mit den eisernen Röhren in Berührung ist, kommt es vor, dass das Wasser zuweilen etwas rostig wird. Man sucht dies natürlich zu vermeiden und werden zu diesem Zweck regelmässige Ausspülungen der Endstränge durch Oeffnen der daselbst angeordneten Endfeuerhähne vorgenommen.

Zur Sicherung der Quantität des Wassers wird zunächst ein Theil der im oberen Pfaffenborn hochgelegenen Quellen im Frühjahr und Vorsommer nicht in das Reservoir geleitet, sondern zur Ueberrieselung des Waldbodens benutzt und dadurch das überflüssige Wasser in späterer Zeit wieder gewonnen. Von weit grösserer Bedeutung ist die Aufspeicherung des Wassers in den Tiefstollen und in den seitwärts einmündenden Gebirgsspalten. Welche hervorragende Bedeutung in der Zukunft dieser künstlichen Zurückhaltung des Wassers in den Gebirgsspalten beigemessen werden muss, ist oben S. 16 ff. eingehend erörtert worden.

Die von den Einwohnern der Stadt benöthigte Wassermenge kann aber nicht nur durch die Vermehrung der Zuflüsse gesichert werden, sondern auch in ganz erheblichem Maasse durch Beschränkung der Wasserabgabe auf das wirkliche Bedürfniss. In der Sommerszeit werden desshalb, wenn dies nöthig werden sollte, die laufenden Brunnen in Ventilbrunnen umgewandelt; auch wird die permanente Spülung der Pissoirs durch periodische Spülungen ersetzt. Im Uebrigen ist man aber ganz besonders darauf bedacht, Undichtigkeiten an Leitungen und nutzlose Wasservergeudungen aufzufinden. Dies geschieht durch Controlirung des Wasserverbrauchs der einzelnen Strassenrohrstränge während der Nachtstunden, während welcher im Allgemeinen in hiesiger Stadt vorausgesetzt werden kann, dass nur verhältnissmässig selten ein nutzbringender Wasserverbrauch stattfindet. Wird also in

dieser Zeit in einer gewissen Rohrstrecke eine irgend erhebliche Wasserabgabe constatirt, so wird dieselbe weiter verfolgt und meist eine Undichtigkeit von Privatleitungen, von Closets, Zapfstellen und dergl. nachgewiesen. Die bei diesen Untersuchungen angewendete Methode, sowie die erzielten Resultate finden sich in einer Abhandlung von Ingenieur Muchall in Schillings Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung: Ueber eine Methode der Aufsuchung von Undichtigkeiten an dem Rohrnetz. Jahrgang 1877 S. 267. In der neueren Zeit ist diese Methode noch in der Weise vervollkommnet worden, dass bei der nach und nach erfolgenden Absperrung jeder einzelnen Strassenstrecke und bei dem Einlassen des Wassers durch eine mit einem Messer versehene vorübergehend angeschraubte Umgangsleitung, auch jederzeit direct constatirt werden kann, wie gross die Undichtigkeit auf der betreffenden Strecke ist. Diese Anordnung bietet einen vollkommen ausreichenden Ersatz für die an mehreren Orten zur Anwendung gekommenen Districts-Wassermesser, hat aber vor diesen jedenfalls den Vortheil der Billigkeit voraus.

Die Einrichtungen zur Controle der Quellenergebnisse und der Wasserabgabe sind an dem Hauptsammelbehälter angebracht. Die in den letzteren einfliessende Wassermenge wird in einer besonderen Quellenkammer täglich gemessen, indem man beobachtet, wie weit ein Schieber in der Leitung nach dem Hauptsammelbehälter geöffnet werden muss, damit das veränderliche Zuflussquantum bei stets constanter Druckhöhe durch den Schieberquerschnitt hindurchfliessen kann. Die Wassermengen, welche den verschiedenen Schieberständen (freie sichelförmige Theile des Schieberquerschnitts) entsprechen, sind vorher genau ermittelt, und gestatten also einen Rückschluss in der angegebenen Weise.

Der Wasserstand in dem Hauptsammelbehälter wird mittelst eines Schwimmers auf einem Papierbogen graphisch dargestellt; letzterer befindet sich auf einer Walze, welche durch ein Uhrwerk in 24 Stunden einmal herumgedreht wird.

Aus dem jeweiligen Wechsel in der Höhe des Wasserstands in dem Sammelbehälter und dem im Laufe des Tags erfolgenden Wasserzuflusse kann die in die Stadt abfliessende Wassermenge mit Leichtigkeit berechnet werden. Fällt der Wasserstand in dem Sammelbehälter (am Tage), so ist ausser dem constanten Wasserzulauf, auch noch das dem Fallen des Wasserstands in dem Sammelbehälter entsprechende Wasservolumen, in die Stadt abgegeben worden. Steigt der Wasserstand (Nachts), so entspricht die Differenz dieser beiden Volumzahlen der jeweiligen Wasserabgabe in der Stadt. Von besonderem Interesse ist, wie schon oben angegeben, hierbei die Bestimmung der Wasserabgabe

während der Nachtstunden und kann bei plötzlichem Anwachsen derselben mit Sicherheit auf eine starke Undichtigkeit etc. geschlossen werden.

Wenn hiernach die Zahlen für die Grösse der Wasserabgabe in der Stadt mit verhältnissmässig grosser Sicherheit festgestellt werden können, ist ein Gleiches nicht der Fall bezüglich des Verbrauchs. Es dürfte aber auch wohl keine Stadt geben, in welcher genau nachgewiesen werden könnte, zu welchen verschiedenen Zwecken und in welcher Menge das abgegebene Wasser zur Verwendung kommt. Hier in Wiesbaden können wenigstens bezüglich des Wasserverbrauchs der Privaten zuverlässigere Daten gegeben werden, als in den meisten anderen Städten, weil derselbe seit bereits 12 Jahren bei 80 bis 90 % der Privat-Grundstücke durch Wassermesser ermittelt wird. Der Verbrauch zu öffentlichen Zwecken lässt sich allerdings nur annähernd feststellen; aber wenn hierbei auch mit grösster Sorgfalt verfahren wird, so ergeben sich doch in jedem Monat Differenzen, welche nur im Allgemeinen und zwar mit uncontrolirtem Verbrauch, Undichtigkeiten, zu geringen Messerangaben etc. erklärt werden können.

Die Aufnahme des Stands aller Messer erfolgt am Ende eines jeden Monats durch geeignete Arbeiter des Wasserwerks, und werden hiernach die Zahlungsanforderungen an die Abnehmer gestellt. Die bei der Aufnahme als stehen geblieben befundenen Messer werden alsbald durch andere ersetzt, die ersteren durch eigene Arbeiter reparirt und vor der Wiedereinschaltung auf ihre Richtigkeit geprüft durch Vergleichung mit den Angaben von Controlmessern. Ergeben sich bei der Messeraufnahme bei einzelnen Consumenten auffallend grosse Verbrauchsquantitäten, so werden dieselben nachzuweisen gesucht und gewöhnlich in unterirdischen Undichtigkeiten der Privatleitungen erkannt. Es kommt auch vor, dass der Mehrverbrauch von Seiten der Consumenten auf unrichtige Angaben der Messer geschoben wird, allein doch nur selten; auch sind solche Behauptungen nur in den seltensten Fällen begründet. Immerhin empfiehlt es sich aber, alle Wassermesser in regelmässigen Perioden auszuschalten und auf ihren richtigen Gang zu prüfen.

Cap. X. Beschaffenheit des Wassers.

a. Temperatur.

Die Temperatur des Wassers ist bezüglich seiner Verwendung zu Genusszwecken von hoher Bedeutung, aber vielfach noch nicht in gebührendem Maasse gewürdigt. Die einschlägigen Beobachtungen sind zeitraubend und werden desshalb oft ganz unterlassen; auch hier in

Wiesbaden sind dieselben in umfassenderem Maasse nicht vorgenommen worden, immerhin aber doch so weit, dass die wichtigsten Resultate mit Sicherheit zu ersehen sind. Der Wächter an dem Sammelbehälter hat alle 5 Tage die Temperatur des von den verschiedenen Quellenbezirken kommenden Wassers zu controliren; die Quellen selbst werden monatlich einmal gemessen; das Letztere geschah auch an 98 Feuerhähnen des Stadtrohrnetzes während der Zeit vom Juli 1881 bis dahin 1882. Aus diesen Beobachtungen sind die beigefügten graphischen Darstellungen (S. 50 u. 51) entstanden und ergibt sich hieraus im Wesentlichen Folgendes.

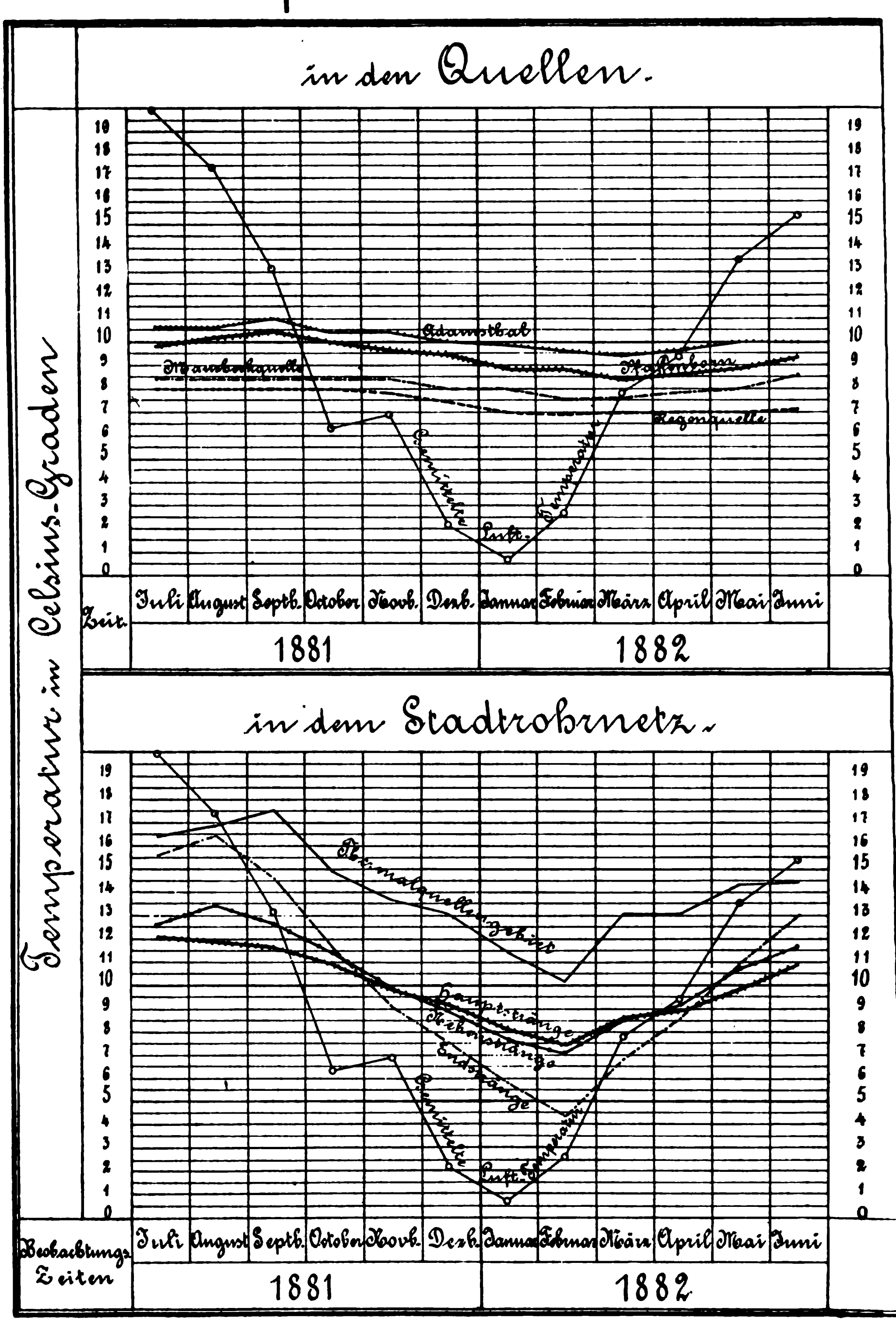
Die Schwankungen in der Temperatur der Quellen sind nur höchst unbedeutender Natur; sie betragen nur 1—2 Grad C. Hierzu sei bemerkt, dass die häufige Annahme, als ob die Constanz in der Temperatur einer Quelle auch unbedingt auf die Constanz in der Wassermenge schliessen lasse, wenn auch im Allgemeinen, so doch nicht immer als zutreffend gefunden wurde. So schwankte z. B. eine unserer veränderlichsten Quellen, die sogenannte Regenquelle, im Laufe des Jahres nur um 1 Grad C., (vergl. graph. Darstellung) während die Wassermenge derselben, je nach der Jahreszeit um das 6 fache sich änderte.

Bezüglich der Temperaturschwankungen des Wassers, welches in den Sammelbehälter einläuft, ergibt sich zunächst, dass dieselben, von einem Tag zum andern, nur sehr gering sind und unter 0,1 Grad C. bleiben; die anfänglich täglichen Beobachtungszeiten sind desshalb jetzt in 5tägige Fristen verlängert worden. Die verschiedenen Zuleitungen geben aber verschiedene Schwankungen. Die letzteren sind bei dem Wasser aus dem Pfaffenborn und dem Adamsthal trotz der grossen Länge der Zuleitung (ca. 3000 m) die geringsten, sie betragen im Allgemeinen nur 2 Grad C. im Verlauf eines Jahres; nur im Jahr 1884 erhob sich diese Differenz auf 2,7 Grad. Das Wasser aus der Zuleitung aus dem Nerothal bietet im Laufe des Jahres Schwankungen bis zu 4 Grad.

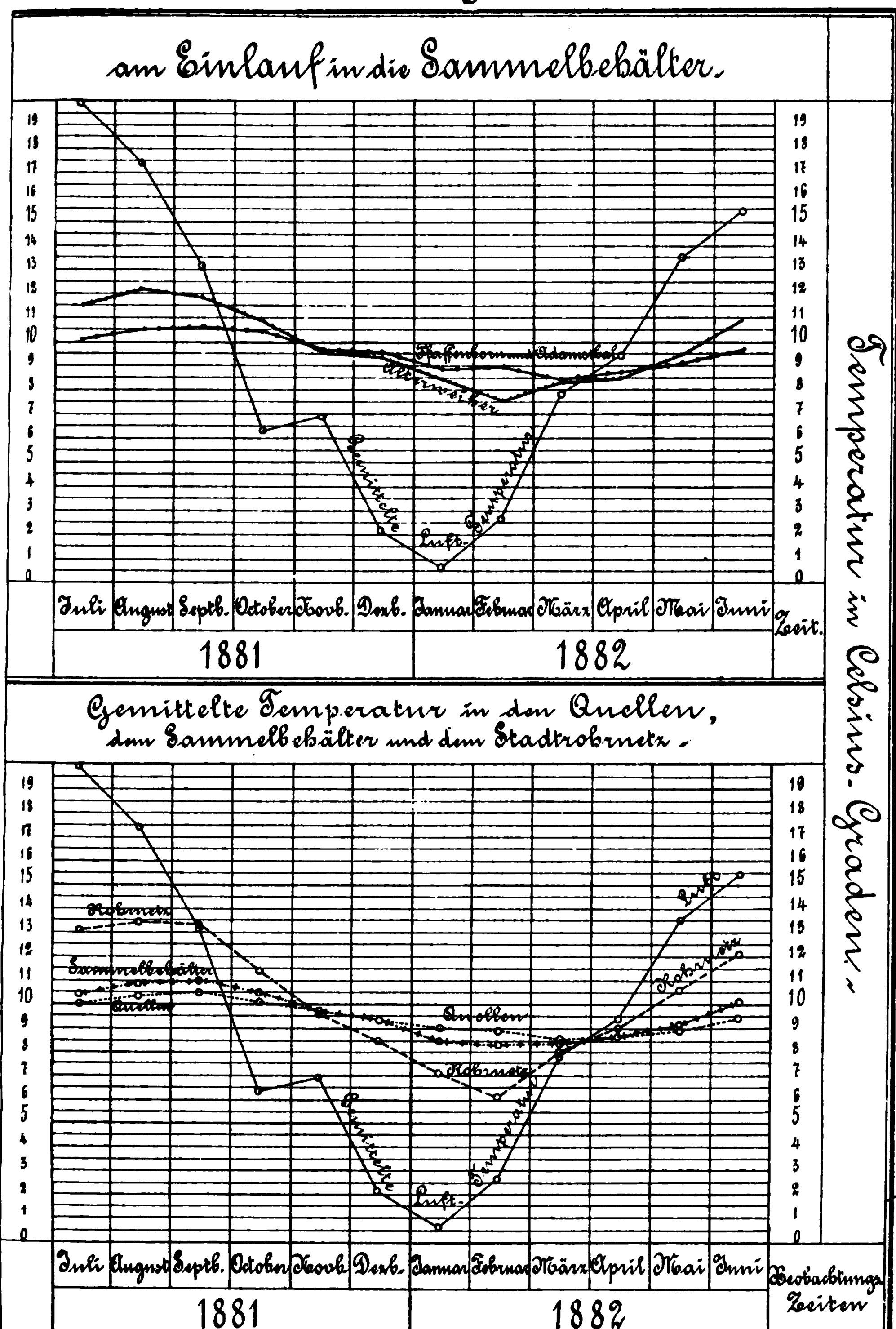
Die Ursache dieser Differenz ist darin zu suchen:

1. dass das Wasser aus dem Pfaffenborn und Adamsthal schon an der Quelle kühler ist, als das Wasser aus dem Nerothal,
2. dass die Wassermenge aus dem Pfaffenborn diejenige aus dem Nerothal zur Zeit der Beobachtung nicht unwesentlich übertraf,
3. dass die Tiefenlage der Leitung aus dem Pfaffenborn im Durchschnitt 3 m beträgt, während diejenige der Leitungen aus dem Nerothal nur 1,50 m beträgt. Dazu kommt:
4. dass die Leitung vom Pfaffenborn aus Stein und Cement und die letztere aus Eisen bestehen.

Temperatur des Wassers



in Celsius Graden



Die früher vielfach gehegte Befürchtung, es möchte das Wasser durch das längere Stehen in den Sammelbehältern an Güte verlieren, hat sich nicht bestätigt, es hat sich vielmehr das Resultat ergeben, dass die Temperatur des ein- und ausfliessenden Wassers fast immer genau übereinstimmt. Die grösste Erhöhung der Temperatur fand im August statt, betrug aber doch nur 0,5 Grad C.

Die für die Quellwasserversorgungen hinsichtlich der Temperatur so günstigen Resultate reichen aber nur bis zu den Sammelbehältern; von hier ab bis zu den Entnahmestellen in den Häusern gehen die früheren Vortheile, durch das längere Verweilen in dem Rohrnetz, zum grossen Theil wieder verloren.

Die 98 Beobachtungen im Stadtrohrnetz ergaben sehr verschiedene Resultate und erschien es angezeigt, dieselben in verschiedene Gruppen einzutheilen, nämlich in solche an Hauptsträngen, Nebensträngen, Endsträngen und im Thermalquellengebiet. Aus der graphischen Darstellung ist ersichtlich, dass die Maxima und Minima im August und Februar eintreten; dieselben betragen im Mittel:

für die Hauptstränge	in Maximo	12,1	C.°,	u. in Minimo	7,4	C.°	=	4,7 C.°	Differenz,
„ „ Nebenstränge	„	13,4	„	„ „	7,1	„	=	6,3 „	„
„ „ Endstränge .	„	16,4	„	„ „	4,3	„	=	12,1 „	„
„ „ Luft	„	19,9	„	„ „	0,7	„	=	19,2 „	„

Wie ersichtlich, sind die Schwankungen sehr bedeutend, namentlich in den Endsträngen, welche im Allgemeinen die Temperatur der Erde in der betreffenden Tiefe annehmen und da dieser Wechsel in der Temperatur des Wassers für Genusszwecke wohl schon etwas gross ist, so liegt hierin ein weiterer Grund gegen das für Stadtrohrnetze früher häufig empfohlene Verästelungssystem.

Aber auch bei den Nebensträngen, von welchen die Mehrzahl der Einwohner versorgt wird, ist es dringend erwünscht, die Temperaturschwankungen auf ein möglichst geringes Maass zu reduciren; es kann dies nur durch eine tiefere Lage der Röhrenstränge erzielt werden, und ist desshalb jetzt hier bei neueren Anlagen die frühere Normaltiefe von 1,50 m auf 2 m erhöht worden.

In dem Theile der Stadt, in welchem Grundwasser von 50—65 C.° vorhanden ist (Thermalquellengebiet) ist es leider nicht möglich, die Temperatur des Leitungswassers in der erwünschten Kühle und Frische zu erhalten. Die graphische Darstellung gibt ein wunderliches Bild dieser wohl einzig in ihrer Art dastehenden Verhältnisse. In dieser Stadtgegend wird das Trinkwasser aus laufenden Brunnen in kühleren Stadttheilen geholt und das Leitungswasser nur zum Hausgebrauch benutzt.

Fasst man zum Schluss die oben besprochenen Einzelbeobachtungen zusammen, so ergibt sich im Ganzen für das Jahr 1881/82 nach monatlichen Messungen:

Temperatur	Mittel	Maximum	Minimum	Grösste Differenz
der Luft (Monatsmittel)	9,6	19,9	0,7	19,2
des Quellwassers	9,5	10,5	8,6	1,9
beim Einlauf in den Sammelbehälter	9,6	11,0	8,3	2,7
im Rohrnetz (Mittel aus 89 Beobachtungen)	10,2	13,4	6,2	7,2

b. Chemische Beschaffenheit.

Dargelegt von

Dr. R. Fresenius, Geheimem Hofrathe und Professor, und
Dr. E. Hintz, Docenten am chemischen Laboratorium.

Um die chemische Beschaffenheit des Wassers der grossen städtischen Wasserleitung festzustellen, wurde am 28. Juli 1887 einem der Zapfhähne im chemischen Laboratorium, Kapellenstrasse Nr. 13, eine grössere Wassermenge entnommen, welche zu der chemischen Untersuchung diente.

Die betreffenden Proben waren farblos und geruchlos; in gewöhnlichen Glasgefässen des täglichen Gebrauchs erschien das Wasser klar, in weissen 5 Literflaschen liessen sich jedoch vereinzelte Thonflöckchen erkennen.

In 1 Liter Wasser ergaben sich folgende anorganische Einzelbestandtheile in wägbaren Mengen:

Kalk	0,0142	g
Magnesia	0,0043	„
Kali	0,0011	„
Natron	0,0046	„
An Kalk und Magnesia zu einfachen Carbonaten gebundene Kohlensäure	0,0156	„
Schwefelsäure	0,0016	„
Salpetersäure	0,0013	„
Chlor	0,0042	„
Kieselsäure	0,0126	„
Summe .	0,0595	g
Ab Sauerstoff für Chlor . .	0,0010	„
Gesammtmenge der in 1 Liter gelösten fixen, anorganischen Bestandtheile	0,0585	g

In nicht bestimmbarer, aber sehr deutlich nachweisbarer Menge war Lithion in dem Wasser vorhanden, während Phosphorsäure nur bei Anwendung grosser Wassermengen als sehr geringe Spur nachgewiesen werden konnte.

Besonders ist hervorzuheben, dass Ammoniak und salpetrige Säure in dem Wasser nicht zugegen waren.

Die Menge der in dem Leitungswasser gelösten organischen Substanzen wurde in der üblichen Weise controlirt, indem man feststellte, wieviel übermangansaures Kali durch dieselben reducirt wird, und somit welche Sauerstoffmenge erforderlich ist, um die organischen Bestandtheile des Wassers zu oxydiren.

Nach dem Schulze-Trommsdorff'schen Verfahren ergab sich, dass zur Zerstörung der in 1 Liter Wasser gelösten organischen Substanzen erforderlich waren: 1,07 mg übermangansaures Kali, entsprechend 0,27 mg Sauerstoff.

Bindet man auf Grund der oben angegebenen, in wägbaren Mengen vorhandenen Einzelbestandtheile Basen und Säuren zu Salzen, so ergibt sich, dass in 1 Liter des Leitungswassers enthalten sind:

Kohlensaurer Kalk	0,0248 g
Schwefelsaurer Kalk	0,0007 "
Kohlensaure Magnesia	0,0090 "
Schwefelsaures Kali	0,0020 "
Schwefelsaures Natron	0,0005 "
Salpetersaures Natron	0,0020 "
Chlornatrium	0,0069 "
Kieselsäure	0,0126 "
Gesammtmenge der in 1 Liter gelösten fixen, anorganischen Bestandtheile . .	0,0585 g

Berechnet man die Härte aus dem gefundenen Gehalte an Kalk und Magnesia, so ergibt sich, in deutschen Härtegraden ausgedrückt,

die Gesammthärte zu . . . . . 2,02 Grad,

und weiter

die bleibende Härte zu . . . . 0,03 Grad,
die vorübergehende Härte zu . . 1,99 Grad.

Das Wasser der städtischen Leitung ist somit im Allgemeinen relativ arm an gelösten Bestandtheilen, was ja nicht in Erstaunen setzen kann, wenn man berücksichtigt, aus welchen Schichten das Quellwasser überhaupt stammt. Von den einzelnen Salzen sind in dem Wasser neben kohlensaurem Kalk nur kohlensaure Magnesia und Chlornatrium in einigermassen erheblicherer Menge vorhanden. Das Wasser gehört zu den sehr

weichen Wassern, und ist die Härte desselben fast vollständig eine vorübergehende, das heisst eine solche, die beim Kochen verschwindet.

Wie bekannt, pflegt man bei der Beurtheilung eines Wassers bezüglich der sanitären Beschaffenheit in chemischer Hinsicht vor allem die vorhandenen Mengen an Chlor, Salpetersäure und gelösten organischen Substanzen, sowie die Gegenwart oder Abwesenheit von Ammoniak und salpetriger Säure in Betracht zu ziehen.

Das Wasser der städtischen Leitung enthält nun, wie oben angegeben, keine Ammoniakverbindungen und keine salpetrigsauren Salze; ferner sind die Gehalte an Chlor und Salpetersäure, sowie der Werth für die Zerstörung der gelösten organischen Substanzen so ausnahmsweise niedrig, dass man das Wasser in chemischer Hinsicht als ein sehr reines Trinkwasser bezeichnen muss, welches den am weitest gehenden Ansprüchen genügt.

Chemische Untersuchungen des Gesammtwassers der städtischen Leitung in regelmässigen Zeitintervallen wurden nicht ausgeführt, wohl aber wurden die Schwankungen des Wassers einzelner Hauptquellen, welche dem Reservoir zufliessen, und zwar desjenigen aus den Sammelgallerien des Pfaffenborns und Adamsthals, während mehrerer Jahre durch periodische Untersuchungen festgestellt.

In den Jahren 1880 bis 1886 incl. wurde das Wasser aus dem Pfaffenborn 19mal, dasjenige aus dem Adamsthal 20mal untersucht. Die Resultate dieser Untersuchungen bezüglich der Maxima, Minima und mittleren Werthe haben wir in nachstehender Tabelle zusammengefasst.

Bestandtheile in einem Liter:	Pfaffenborn.			Adamsthal.		
	Maximum g.	Minimum g.	Mittel g.	Maximum g.	Minimum g.	Mittel g.
Gesammtmenge der gelösten fixen, anorganischen Bestandtheile	0,0519	0,0372	0,0413	0,1145	0,0938	0,1046
Kalk	0,0132	0,0073	0,0088	0,0358	0,0267	0,0321
Magnesia	0,0061	0,0029	0,0040	0,0080	0,0054	0,0065
Schwefelsäure	0,0037	0,0014	0,0023	0,0072	0,0020	0,0036
Salpetersäure	0,0028	Spur	0,0013	0,0072	0,0028	0,0041
Chlor	0,0052	0,0036	0,0044	0,0106	0,0050	0,0069

In Anbetracht der Wichtigkeit, welche das Wasser des Münzbergstollens, dessen Ausbau noch nicht vollendet ist, für die städtische

Wasserleitung besitzt, wollen wir hinsichtlich der Zusammensetzung dieses Wassers noch einzelne Daten folgen lassen.

Am 2. Juni 1886 1998 m und 2025 m vom Stollenmundloch entfernt entnommene Proben aus den Quarzitschichten ergaben bezüglich nachstehender Einzelbestandtheile, dass in 1 Liter Wasser enthalten sind:

	1998 m vom Stollenmundloch entfernt	2025 m vom Stollenmundloch entfernt
Kalk	0,0105 g	0,0092 g
Magnesia	0,0009 „	0,0010 „
Schwefelsäure	0,0019 „	0,0018 „
Salpetersäure	Spur	Spur
Chlor	0,0040 „	0,0042 „

Zur Zerstörung der in 1 Liter Wasser gelösten organischen Substanzen waren erforderlich:

	1998 m vom Stollenmundloch entfernt	2025 m vom Stollenmundloch entfernt
Uebermangansaures Kali . .	1,90 mg	1,83 mg,
entsprechend		
Sauerstoff	0,48 mg	0,46 mg.

Da weiter die Gesammtmenge der in 1 Liter Wasser obiger Entnahmestellen gelösten, fixen, anorganischen Bestandtheile nur etwa 0,034 g betrug, so ist das Wasser des Münzbergstollens noch ärmer an gelösten Bestandtheilen und daher noch reiner, als das jetzige Durchschnittswasser, so dass von der schliesslichen Fertigstellung des Stollens und der definitiven Einführung dieses Wassers in das Reservoir nur ein günstiger Einfluss auf das Gesammtwasser zu erwarten ist.

c. Bacteriologische Beschaffenheit.

Dargelegt von

Dr. F. Hueppe, Docenten am chemischen Laboratorium des Geh. Hofraths Professor Dr. R. Fresenius.

Aus den am 10. August 1887 entnommenen Wasserproben kamen:

1. aus der Quelleinlaufkammer mit einer Wassertemperatur von 11° C. bis zum 17. August pro 1 ccm 35 Bacterien-Colonien zur Entwicklung;
2. aus dem Reservoir mit einer Temperatur von 11° C.: 42 Colonien;
3. aus einem Wasserleitungshahn in der Stadt bei gewöhnlichem Betrieb entnommen mit einer Wassertemperatur von ca. 16° C.: 67 Colonien und nachdem das Wasser ca. 1/4 Stunde abgelaufen war: 48 Colonien.

Im Anschlusse an diese letzte Monatsuntersuchung gebe ich im Folgenden einige Mittheilungen über die bisherigen bacteriologischen Untersuchungen, welche seit dem Sommer 1884 regelmässig monatlich ausgeführt und bei besonderen Veranlassungen durch weitere Untersuchungen ergänzt worden sind. Diese Untersuchungen hatten einerseits den Zweck, die chemische Untersuchung zu ergänzen, um zur hygienischen Beurtheilung des Wassers alle zur Zeit zugänglichen Daten zu besitzen, und sollten in zweiter Linie das der Wasserleitung zu Gebote stehende Wasser auch biologisch kennen lehren. Aus diesem Grunde war es erforderlich, ausser dem Wasser des Reservoirs, auch die einzelnen Quellengebiete und Quellen zu beobachten.

Für das Reservoir möge als weiterer Anhalt zunächst dienen, dass in diesem Jahre pro 1 ccm Wasser an zur Entwicklung gekommenen Colonien gefunden wurden:

Januar . .	12	April . .	10	Juli . . .	99
Februar . .	17	Mai . . .	166	August . .	42
März . . .	18	Juni . . .	13		

Die gefassten natürlichen Quellen im Gebirge ergaben bei wiederholten Untersuchungen zum Theil 1 bis 5 Colonien, bei einigen stieg die Zahl bis auf 23.

Im Münzbergstollen waren die im Innern des Berges frisch erbohrten Quellen stets vollständig keimfrei.

Die Arten, welche für unsere Quellen als typische gelten können, sind Micrococcus aquatilis, Bacterium aquatile und eine gelbe Micrococcenart, welche sich vielleicht an den Umsetzungen der schwer definirbaren sogenannten Huminsubstanzen betheiligen, aber keine typischen Zersetzungen erregen oder Krankheiten bewirken. Neben diesen treten in zweiter Linie ziemlich häufig, aber nicht ebenso regelmässig auf: Micrococcus aquatilis liquefaciens und ferner farblose und grünliche Arten, welche zu den Collectivspecies Bacillus subtilis und Bacterium termo gehören. In dritter Linie sind wurzelförmig wachsende, farblose und gelbe Stäbchenbacterien zu nennen und zwei auf der Gelatine blattförmig wachsende Bacillenarten, deren eine graue, schleierartig sich ausbreitende Colonien bildet, während die der anderen einen leicht grünlichen Farbenton annehmen. In vierter Reihe erscheinen dann gelegentlich ganz vereinzelte Arten, über welche sich kein allgemeiner Anhalt gewinnen lässt. Die Arten der 2. und 3. Reihe, ausser Micrococcus aquatilis liquefaciens, der seinem Verhalten nach zur ersten Gruppe gehört; betheiligen sich an den gewöhnlichen saprophytischen Zersetzungen, wirken zum Theil an der Zerstörung von Albuminaten und ihren Derivaten, zum Theil an der Lösung und Spaltung von Kohlehydraten;

vor allem betheiligen sich aber einige derselben an der Hydratation von Harnstoff und an den für die Wasserzersetzungen typischen Umlagerungen, der Oxydation von Ammoniak zu Nitrit und Nitrat und an der Reduction von Nitraten.

Im Verfolge unserer Beobachtungen haben wir durch die Berücksichtigung der Zahlen und Arten auch einige der Bedingungen genau kennen gelernt, welche entweder zum Auftreten der seltenen Formen oder zu besonderer Steigerung derselben beitragen. Es hat sich dabei immer mehr herausgestellt, dass für die Controle des Betriebs der Wasserleitung die bacteriologische Prüfung das feinste und unentbehrlichste Reagens ist. Hier darf ich mir zu bemerken gestatten, dass ich bereits seit dem Sommer 1884 mich genöthigt gesehen habe, bei der hygienischen Beurtheilung des Wassers niemals einen Schluss allein auf die zur Entwicklung gekommene Anzahl von Colonien zu begründen, sondern dass die Zahl der Bacteriencolonien nur in Verbindung mit den Artmerkmalen und der chemischen Analyse, einen annähernd vollständigen Aufschluss über die hygienische Beschaffenheit des Wassers gibt. Für diejenigen, welche sich von einem allgemeinen Standpunkte für diese Fragen interessiren, darf ich auf meine auf Anregung des deutschen Vereins von Gas- und Wasserfachmännern entstandene Monographie: „Die hygienische Beurtheilung des Trinkwassers vom biologischen Standpunkte“ *) hinweisen.

Als Grund für den dauernd geringen Keimgehalt der Taunusquellen ergab sich zweifellos nur die Intensität des Betriebes natürlicher Quellen als massgebend. Und dies liegt darin begründet, dass in Folge des permanenten Laufens der Quellen immer zur Ergänzung Wasser durch die Erdschichten nachströmt, welches durch die Filtrationskraft des Bodens seiner Keime beraubt wird.

In der Regel liegen die Verhältnisse an den Sammelgallerien zur Gewinnung des nicht in Quellen zu Tage tretenden Gebirgs-Grundwassers ebenso günstig und man kann sich bei diesen Anlagen überzeugen, dass dort, wo besondere Cultureinflüsse ausgeschlossen sind, die untere Grenze, bei der ein Boden noch entwicklungsfähige Keime führt, bei ca. 4 m Tiefe liegt. Für diesen Theil der Anlagen hat sich nun weiter herausgestellt, dass bei besonders starkem und anhaltendem Regen, namentlich nach vorausgegangener langer Trockenheit, zuweilen eine vorübergehende Trübung des Wassers eintritt. Als Grund dieser Erscheinungen stellte sich heraus, dass in Folge von Sprüngen und Gängen sich in der trockenen Erde

*) Journal für Gasbeleuchtung und Wasserversorgung, 1887, No. 11 ff.

directe Verbindungen zwischen Bodenoberfläche und Sammelgallerie bilden können, in denen der frisch auffallende Regen Erdpartikel in die Röhren bringt. Damit gelangen aber auch anhaftende Bacterienkeime in das Wasser und wir fanden dann oft eine beträchtliche Zunahme der Zahl der Colonien und Auftreten von anderen Arten, von denen besonders die unter 2 und 3 genannten als regelmässige Bewohner des Bodens gelten müssen.

Derartige Vorkommnisse sind bei den Leitungen, deren Wasser mittelst gewöhnlicher Sammelgallerien erschürft ist, kaum zu vermeiden; sie sind aber hier in Wiesbaden insofern von geringerer Bedeutung, als man nach Fertigstellung der ganzen Wassergewinnungsanlagen im Stande ist, derartiges Wasser einige Zeit ganz zu entbehren oder auszuschliessen, weil man dann nur nöthig hat, sich einige Zeit auf das Wasser des Münzbergstollens zu beschränken.

Dieses letztere Wasser aus dem Gebirge selbst ist, wegen der mächtigen filtrirenden Gebirgsschichten, einer derartigen Verunreinigung nicht ausgesetzt und muss auch bacteriologisch auf das Gesammtwasser dauernd einen guten Einfluss ausüben, wenn es auch, wie alle einmal in Gebrauch gewesenen Wasser, jetzt Bacterien enthält, trotzdem seine Quellen an sich bacterienfrei sind. Die Technik kennt practisch keine bacterienfreien Wasser.

Für die Technik haben wir noch einen bestimmten Anhalt darin gewonnen, dass das Wasser solcher Theile der Wasserleitung, welche noch nicht fertiggestellt sind und an welchen noch gearbeitet wird, eine Vermehrung der Keime aufweist. Dieselbe kommt in der Regel wohl dadurch zu Stande, dass die Arbeiter an ihren Kleidungsstücken von oben her anhaftende Bacterien hinunter bringen und dass die Maurermaterialien gleichfalls immer anhaftende Keime führen. Diese bacteriologische Verunreinigung gleicht sich nach Aufhören der Arbeiten schnell im Verlauf einiger Tage aus. Seit Ermittelung dieses Einflusses wird bei uns das Wasser solcher Abschnitte nur dann erst dem Reservoir zugeführt, wenn die bacteriologische Reinigung eingetreten ist, also sowohl die Zahl der zur Entwickelung gekommenen Colonien, als auch die Arten derselben dem normalen Verhalten entsprechen. Eine derartig strenge permanente Controle aller einzelnen Theile einer Wasserversorgungsanlage dürfte bis jetzt wohl noch vereinzelt dastehen.

Im Reservoir hat sich herausgestellt, dass unter dem Einflusse der feinen suspendirten Bestandtheile, vielleicht auch durch die Eigenschwere, eine mässige Sedimentirung der Keime stattfindet derart, dass die feine Bodenhaut des Reservoirs einige Keime mehr enthält,

als das übrige Wasser. Für die bacteriologische Reinheit des Wassers ist es weiter von Bedeutung, dass in den Reservoirs keine lange dauernde Aufstapelung grosser Wassermassen stattfindet, weil bei Ruhe, schon bei der Temperatur von 10 bis 11 Grad C., eine Vermehrung von Wasserbacterien eintritt. Für die Technik des Wasserbetriebes ist aus allen diesen Erfahrungen zusammen der Schluss zu ziehen, dass man bei Wasser, welches zum Genusse bestimmt ist, den Betrieb so regeln muss, wie die Natur ihn in den Quellen geregelt hat, dass man den Betrieb so intensiv gestalten muss, wie dies irgend mit den Bedürfnissen der häuslichen Wirthschaft, der Industrie und des Feuerlöschwesens in Einklang zu bringen ist.

Ist die hiesige Anlage schon in ihrem jetzigen Zustande eine bedeutende Quellwasserleitung, so wird sie nach Fertigstellung durch die Wassergewinnungsanlagen im Gebirge selbst, eine ganz besondere Stellung in der Technik einnehmen.

Damit ist aber gleichzeitig, sowohl nach der chemischen als bacteriologischen Seite, eine Qualität des Wassers gewonnen, welche man wohl unbedenklich als tadellos und den höchsten hygienischen Anforderungen entsprechend bezeichnen kann.

Cap. XI. Wassermenge der Quellen.

Die Wassermenge der Quellen schwankt im Allgemeinen und besonders auch hier in viel bedeutenderem Maasse, als dies gewöhnlich angenommen wird; nur wirkliche Messungen geben ein richtiges Bild und dies soll aus der anliegenden graphischen Darstellung ersehen werden.

Hier sind zunächst die Schwankungen einer natürlichen Quelle (Mausbeckquelle) behandelt, welche in 1868 gefasst und in die Pfaffenbornleitung eingeführt worden ist; dieselbe entspringt dem Quarzit, ist die constanteste aller dortigen Quellen und liefert als Einzelquelle im Allgemeinen ein für hiesige Verhältnisse bedeutendes Quantum: 676 cbm per 24 Stunden im 14 jährigen Mittel; allein es ist keine Seltenheit, dass die Wassermenge bis zu 1000 cbm steigt und bis zu 400 cbm fällt und in Ausnahmefällen die Ergebnisse sich sogar auf 1500 cbm erhöhen und bis zu 200 cbm per 24 Stunden erniedrigen.

Andere Quellen weisen noch viel grössere Differenzen auf und zwar nicht nur in den Jahresmitteln, sondern noch viel mehr in den Monatsergebnissen.

Auf der graphischen Darstellung sind ferner noch die Schwankungen in der Wassermenge der künstlich erschürften Schichtenquellen im

uellen von

Jahresmittel

Juli	Oktober	Januar	April	Juli	Oktober	Januar

1881	1882

Pfaffenborn zur Anschauung gebracht und ist ersichtlich, dass die Natur dieser mittelst Sammelgallerien künstlich erschürften Quellen, denselben Character hat, wie diejenige der natürlichen Quellen. Die gewöhnlichen Ergebnisse schwanken zwischen ca. 1000 und 3500 cbm per 24 Stunden; in Ausnahmejahren fallen die Ergebnisse bis zu 700 cbm und steigen bis zu 7000 cbm per 24 Stunden.

Aus diesen Gründen sind die Gesammt-Wassermengen, welche aus dem Pfaffenborngebiet zur Verwendung kommen, überhaupt in sehr bedeutendem Maasse variabel, so zwar, dass die Maxima und Minima zwischen 211 und 50 % des mittleren Jahresergebnisses von 4442 cbm per 24 Stunden sich bewegen.

Für die Wasserversorgung der Stadt sind übrigens die Schwankungen zur Zeit des grössten Verbrauchs (Sommer) noch wichtiger und in dieser Beziehung ergibt sich, dass wenn das mittlere August-Ergebniss = 100 gesetzt wird, für den gleichen Monat bei den gesammten Anlagen im Pfaffenborn das Maximum 152 % und das Minimum 64 % des mittleren Ergebnisses beträgt. Diese Schwankungen sind also geringer als diejenigen des Jahresergebnisses, aber immerhin noch recht bedeutend. Im Uebrigen wird auf die graphischen Darstellungen verwiesen, welche die wechselnden Quellenverhältnisse klarer und übersichtlicher wiedergeben, als dies mit Worten geschehen kann.

Glücklicherweise werden die neueren Anlagen zur Wassergewinnung, nämlich der Stollen im Münzberg, der Wiesen-, Wilhelms- und Bergstollen keine solche Differenzen aufweisen und damit die Wasserversorgung der Stadt in weit höherem Maasse gesichert sein, als dies bisher der Fall war.

Die Reichhaltigkeit der Quellen resp. die jeweilige Wassermenge der Quellen hängt (abgesehen von der Natur des Gebirgs) im Wesentlichen von den atmosphärischen Niederschlägen ab. Dieselben sind desshalb in den graphischen Darstellungen nach ihrem wichtigsten Factor, ihrer Menge, angegeben; allein es ist vollständig unmöglich, hiernach eine auch nur angenäherte Beziehung zwischen der jeweiligen Reichhaltigkeit der Quellen und der Menge der vorausgegangenen atmosphärischen Niederschläge aufzufinden. Alle Versuche, die Wassermengen des ganzen Jahres, der einzelnen Jahreszeiten, die Maxima, Minima etc. mit den atmosphärischen Niederschlägen eines Jahres, eines Winters und dergl. in eine rechnerische Beziehung zu einander zu bringen, scheitern an der Regellosigkeit der Erscheinungen. Es unterliegt ja wohl keinem Zweifel, dass das Quellenergebniss bei grösseren Niederschlagsmengen grösser ist, als bei kleineren, allein trotzdem kann diesem Satze für Quellengebiete von kleinerem Um-

fange nur eine allgemeine Bedeutung beigelegt werden, nicht aber eine in jedem Fall zutreffende.

Zunächst muss bemerkt werden, dass die Sommerniederschläge nur in den seltensten Fällen eine Vermehrung der Wassermenge der Quellen zur Folge haben, trotzdem dieselben ihrer Quantität nach fast stets bedeutender sind als die Winterniederschläge. Die Sommerniederschläge werden zum grossen Theile von der Vegetation aufgenommen, oder sie verdunsten oder laufen oberflächlich ab; ganz anders im Winter: hier beansprucht die Vegetation fast nichts — die Verdunstung ist eine ungleich geringere als im Sommer, weil die Luft wegen ihrer geringen Temperatur erheblich weniger Wasser aufzunehmen vermag — auch erfolgt das oberflächliche Ablaufen im Winter, von raschen Schneeabgängen abgesehen, in viel geringerem Maasse als im Sommer, weil die Menge der atmosphärischen Niederschläge sich auf eine viel längere Zeit vertheilt, als bei den sommerlichen Gewitterregen. Die letzteren geben in kurzer Zeit eine grosse Menge Wasser, allein für die Quellen sind sie von geringer Bedeutung gegenüber den der Menge nach geringeren Schneemassen und schwachen, aber langdauernden Regen im Frühjahr.

Die Natur und Zeit der Niederschläge ist somit von ähnlicher Bedeutung für die Quellenergebnisse, wie die Menge der Niederschläge, so zwar, dass geringere Niederschlagsmengen oft viel bedeutendere Wasserzunahmen der Quellen bewirken, als grössere. Vergleiche die Monate März 1875, 1876 mit Juli 1875, 1880, September 1878 und Aehnliches.

Das absolute Ergebniss unserer Quellen lässt sich ebensowenig in rechnerische Beziehung zu der Menge der atmosphärischen Niederschläge bringen, wie das relative Verhältniss. Die häufige Annahme, dass $^1/_3$ der atmosphärischen Niederschläge verdunste, $^1/_3$ oberflächlich ablaufe und $^1/_3$ zur Quellenspeisung diene, lässt wohl eine sehr bequeme Rechnung zu, leider wird sie nicht anders als durch Zufall zutreffen; sie stützt sich weder auf wissenschaftliche Untersuchungen, noch auf thatsächliche Beobachtungen. Bei grösseren Flussgebieten mag diese Regel einigen Anhalt gewähren, allein bezüglich der Quellenverhältnisse sollte man diese sachverwirrende Regel ganz verbannen und sich lediglich an richtige und länger andauernde Wassermessungen halten, und die geognostisch-petrographische Beschaffenheit des Untergrunds zu Rathe ziehen. Aus der letzteren wird man dann wahrscheinlich in den meisten Fällen finden, dass die Grösse des nach der orographischen Beschaffenheit der Erdoberfläche berechneten Niederschlaggebiets nur selten den in ihm ent-

springenden Quellen entspricht, dass die hier massgebenden unterirdischen Wasserscheiden von den oberflächlichen oft wesentlich abweichen, und überhaupt noch ganz andere Dinge der eingehendsten Würdigung bedürfen.

Cap. XII. Abgabe des Wassers.

Die Menge des jeweils abzugebenden Wassers wechselt ausserordentlich und ergeben sich die Ursachen am sichersten durch eine nähere Betrachtung der Schwankungen des Wasserverbrauchs, nach Stunden, Tagen, Monaten und Jahren berechnet.

a. Stündliche Wasserabgabe.

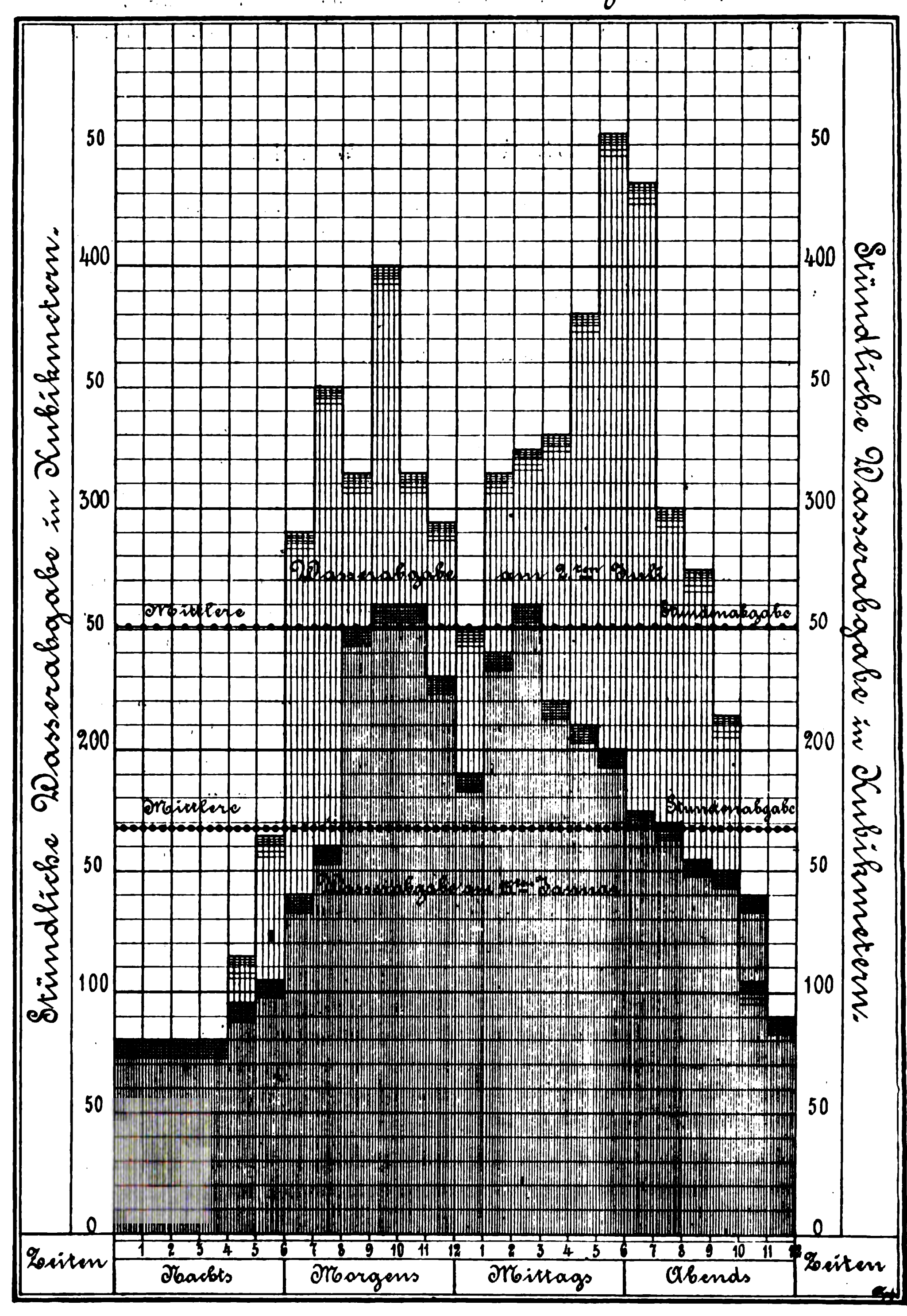
Wenn man die an dem Sammelbehälter beobachteten stündlichen Wasserabgaben graphisch darstellt, (Seite 64) so ergibt sich, dass in den Nachtstunden von 12—4 Uhr die Abgabe ein Minimum ist und von da an der Verbrauch langsam bis 6 Uhr steigt. Dann aber beginnt die stärkste Abgabe und dauert bis etwa 12 Uhr; während der Mittagszeit von 12—1 Uhr wird der Verbrauch etwas geringer, in den Nachmittagsstunden und bis gegen 6 Uhr steht der Wasserverbrauch im Sommer aber kaum gegen denjenigen der Morgenstunden zurück. Von 6 Uhr Abends an vermindert sich derselbe und fällt von 8—9 Uhr Abends in raschem Tempo bis zu dem mitternächtlichen Minimum. Je nach der Jahreszeit werden diese Stunden natürlich etwas verschoben, aber unter normalen Verhältnissen bleibt das Gesammtbild ungefähr dasjenige, wie es sich aus der beigefügten graphischen Darstellung ergibt, in welcher die stündliche Abgabe an einem Winter- und Sommertage nebeneinandergestellt ist. Im Allgemeinen kann angenommen werden, dass in den Nachtstunden die Abgabe kaum 2 % der Abgabe während 24 Stunden beträgt und zur Zeit des höchsten Verbrauchs auf über 6 % steigt. Hieraus ergibt sich, dass diese beiden Zahlen, die Minima und Maxima, um ca. 50 % nach unten und oben von dem Stundenmittel (4,17 %) abweichen.

Dieser Wechsel findet seine natürliche Begründung in der Art der Führung der Haushaltungen und Geschäfte und ist die graphische Darstellung also nur insofern interessant, als sie der ziffermässige Ausdruck für den Umfang und die Bedeutung des Wasserbedürfnisses für die einzelnen Stunden bildet.

Die Regelmässigkeit wird nun häufig gestört, und zwar im Sommer hauptsächlich durch übergrosse Hitze und eintretenden Regen; letzterer

Stündliche Wasserabgabe

an einem Sommer- und einem Winter-Tage des Jahres 1887.



mindert den Verbrauch in den Abendstunden, in welchen hauptsächlich das Begiessen der Gärten stattfindet, ganz wesentlich, während umgekehrt lang andauernde Trockenheit die Veranlassung wird, dass das Maximum des Wasserverbrauchs nicht in die Vormittagsstunden, sondern in die Abendstunden (5—7) fällt. Die Stundenabgabe beträgt dann bis zu $^1/_{14}$ der ganzen Tagesabgabe, während die regelmässige Stundenabgabe zwischen 5 und 7 Uhr nur $^1/_{22}$ bis $^1/_{25}$ beträgt. In der graphischen Darstellung ist ein solcher heisser Tag (2. Juli 1887) vorgeführt, woraus sich die Richtigkeit des Gesagten von selbst ergibt.

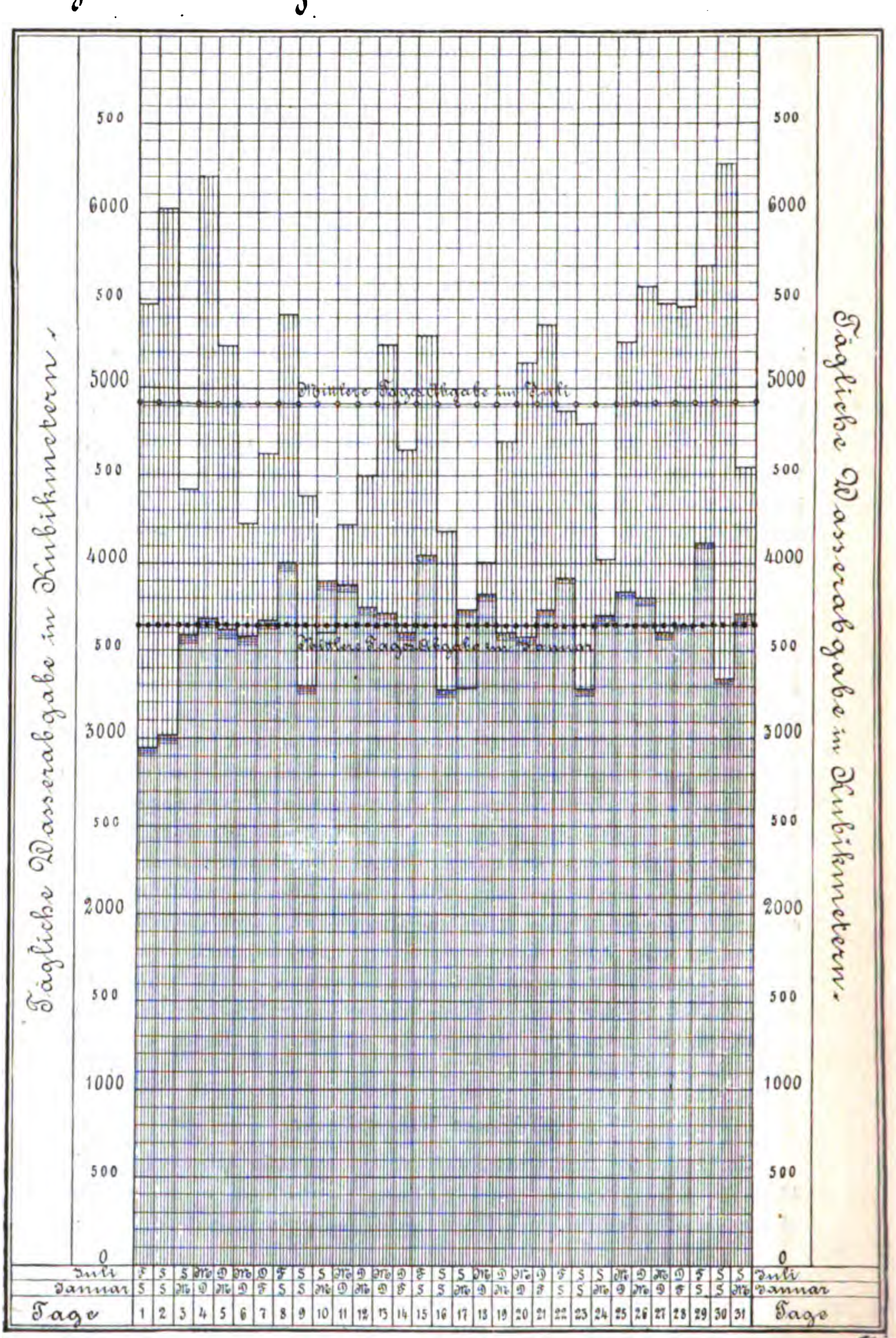
Der Einfluss der Wasserentnahme bei einer Feuersbrunst ist nicht so gross, als von Laien wohl vielfach angenommen wird. Am 28. December 1877 brannte das Dach der Colonnade ab und waren bei Löschung des Brandes fortwährend 5 Feuerhähne (zeitweise bis zu 10) in Benutzung; die Abgabe von Wasser betrug in der Morgenstunde von 7—8 Uhr 221 cbm, gegenüber 70 am Tage vorher. Das Plus von 151 cbm wurde aus den Feuerhähnen entnommen und entspricht 2,5 cbm per 1 Minute. Es ist hieraus ersichtlich, dass selbst bei dem hier stattgehabten grössten Brand, die Abgabe von Wasser noch weitaus unter den Maximal-Sommerabgaben verblieben ist.

Die Beobachtung der in jeder Stunde abgegebenen Wassermengen gibt auch ausserdem einen guten Anhalt zur Berechnung des Durchmessers der Hauptleitungen resp. zur Prüfung der Regel, dass das Hauptrohr im Stande sein müsse, den 24stündigen Verbrauch schon in 16 Stunden mit normaler Geschwindigkeit (ca. 1 m per Secunde) abzuführen. Die hiesigen Beobachtungen weichen im Allgemeinen nicht wesentlich von der angegebenen Regel ab, wenn auch in einzelnen Tagesstunden die Abgabe sich so steigerte, dass sie $^1/_{14}$ der Tagesabgabe betrug, und ist nicht zu bezweifeln, dass während einzelner Minuten die durch das Hauptrohr abfliessende Wassermenge relativ noch grösser gewesen ist. Es folgt aber hieraus, dass in den Fällen, in welchen nicht viel an Druck verloren werden kann, die Hauptleitung etwa danach zu berechnen ist, dass durch dieselbe das Doppelte des nach dem ganzen Tagesverbrauch berechneten Durchschnittsquantums per 1 Stunde hindurchgeführt werden kann. Wenn dagegen die Druckverluste keine wesentliche Rolle spielen, so gibt die vorgedachte Regel eine ausreichende Sicherheit.

b. Tägliche Wasserabgabe.

Je länger die Beobachtungszeiten, um so mehr verschwinden die kleineren Schwankungen; die täglichen Unterschiede in der Wasserabgabe sind desshalb auch lange nicht mehr so bedeutend, als die

Tägliche Wasserabgabe in den Monaten Januar und Juli 1887.



stündlichen, erreichen aber trotzdem doch noch eine beträchtliche Höhe und sind im Allgemeinen so unregelmässiger Natur, dass sich kein bestimmtes Gesetz in dieser Beziehung aufstellen lässt. Temperatur, Jahreszeit, Niederschläge, Art der Beschäftigung der Bevölkerung etc. üben einen sehr bedeutenden Einfluss auf die von so mannigfachen Verhältnissen abhängige Wasserabgabe aus. Nur eins lässt sich mit Sicherheit angeben, dass von allen Wochentagen an Samstagen die grössten, an Sonntagen die kleinsten Wasserabgaben stattfinden. Die nebenstehende graphische Darstellung gibt ein zutreffendes Bild von den Tagesabgaben in einem Monat des Winters und des Sommers (Januar und Juli 1887) und bedarf dieselbe wohl kaum einer weiteren Erläuterung. Sowohl im Winter, wie im Sommer, sind die Sonntage sehr deutlich zu erkennen. Das Gleiche gilt von den grossen Feiertagen: Weihnachten, Charfreitag, Ostern, Pfingsten. An diesen Tagen wird der geschäftliche und häusliche Wasserverbrauch auf ein Minimum beschränkt, während an Samstagen meist noch eine Kumulation von Reinigungsgeschäften stattfindet.

Eine Steigerung des Wasserverbrauchs in den Wochentagen, und zwar von Montag bis Samstag, wie es an anderen Orten beobachtet sein soll, kann hier im Allgemeinen nicht nachgewiesen werden.

Die grössten täglichen Schwankungen in der Wasserabgabe finden im Sommer statt, wenn auf eine recht heisse Zeit ein Gewitter folgt. Es fällt dann der Wasserverbrauch nicht nur in unseren Landhausstrassen, sondern auch derjenige in den geschlossenen Quartieren, ganz erheblich herab, sodass dann plötzlich Wechsel, z. B. von 5135 cbm auf 2808 cbm Tagesverbrauch eingetreten sind, oder wie im Juli 1887 von 6040 auf 4420 cbm. Im Allgemeinen sind die Schwankungen im Tagesverbrauch aber im Winter viel geringer als im Sommer. So ergaben sich z. B., wenn das Mittel gleich 100 gesetzt wird, für den Januar 1887 Schwankungen zwischen 80 und 113 %, gegenüber Schwankungen von 67 bis 139 % im Juli desselben Jahres.

c. Monatliche Wasserabgaben.

Die monatlichen Wasserabgaben lassen im Allgemeinen ein Steigen des Wasserverbrauchs von Januar bis Juli und August und ein Fallen von da bis December mit Sicherheit erkennen, wobei aber einzelne durch die Witterung bedingte Ausnahmen durchaus nicht ausgeschlossen sind.

Ein übersichtliches Bild über den Wechsel der monatlichen Wasserabgaben möge die auf Seite 68 folgende graphische Darstellung geben, aus welcher zunächst ersehen werden kann, dass die Schwankungen wesentlich regelmässiger sind, als bei den Stunden- und Tagesabgaben. Der Monat

December erfordert gewöhnlich ca. 7 %, der Juli bis zu 11 % der gesammten Jahresabgabe. Die Abweichungen von dem Mittel (8⅓ %) betragen demnach bis zu 17 % nach unten und 32 % nach oben.

Ganz wesentlich grösser sind die Abweichungen der Maximal- und Minimal-Tagesabgaben von den entsprechenden Monatsmitteln, wie aus dem oberen Theil der graphischen Darstellung ersehen werden kann, woselbst die Maxima, Mittel und Minima der Tagesabgaben in jedem Monat angegeben sind, und zwar in Procenten der auf die betreffenden Jahre berechneten mittleren Tagesabgaben. Es dürfte nicht nöthig sein, hier nochmals darauf einzugehen, zumal die ausserordentliche Mannigfaltigkeit in der Wasserabgabe schon ausreichend erörtert worden ist.

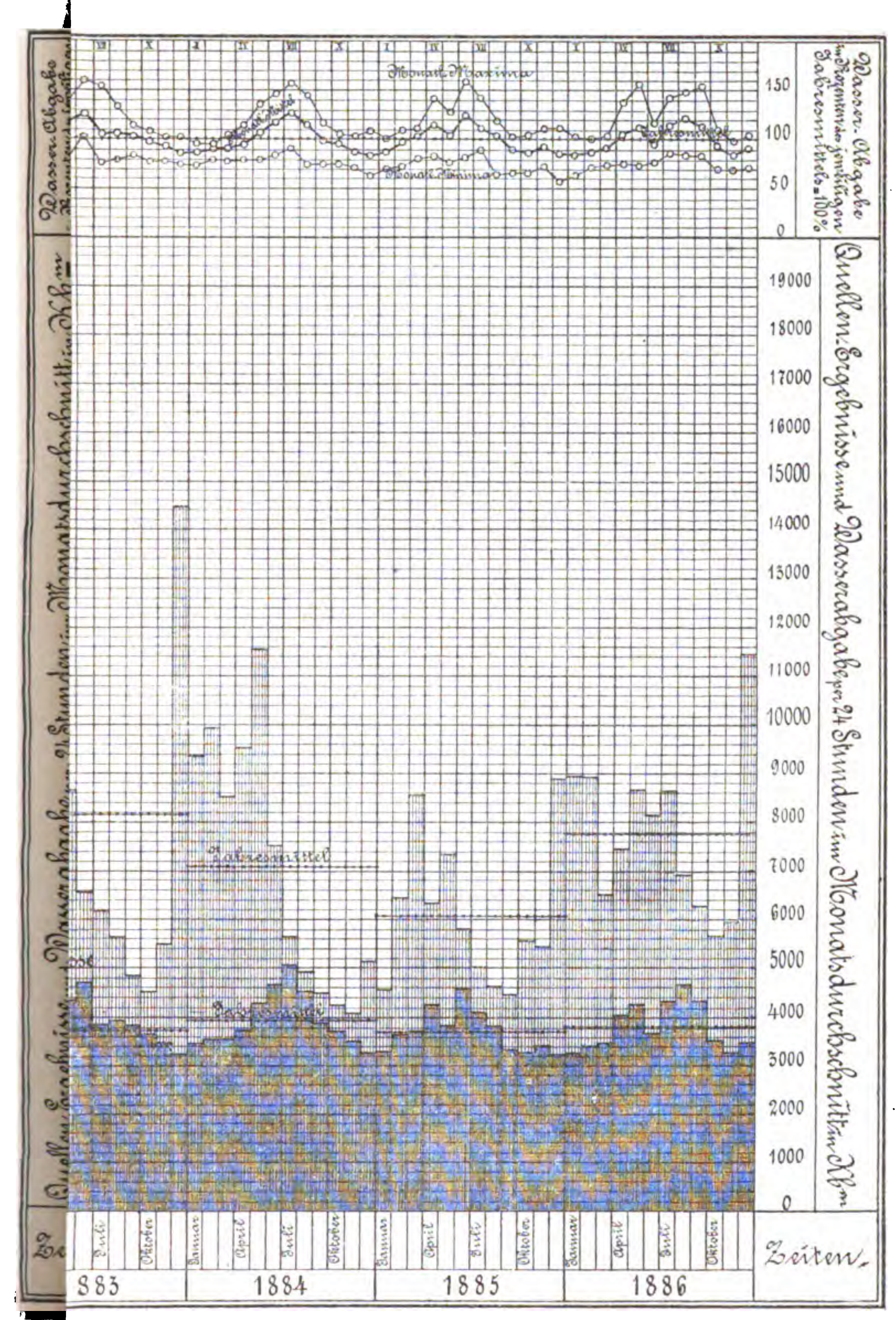
d. Jährliche Wasserabgabe.

Die Jahresabgabe betrug in 1875 rund 785000 cbm, in 1885 rund 1354760 cbm. In 10 Jahren hat demnach die Wasserabgabe eine Steigerung von ca. 73 % der Abgabe in 1875 oder 7,3 % per 1 Jahr im Durchschnitt erfahren. Die Steigerung in den einzelnen Jahren weicht jedoch nicht unwesentlich von diesem Mittel ab, sie beträgt (immer auf das vorhergehende Jahr bezogen): + 8,4, + 5,5, + 5,7, + 13,2, + 11,7, + 1,9, — 0,5, + 15,3, + 5,7, — 5,9, + 2,8 Procent.

Wie ersichtlich, haben in 2 Jahren sogar Minderabgaben stattgefunden. Die bedeutende Zunahme der Wasserabgabe ist theils in der Zunahme der angeschlossenen Grundstücke, theils in dem Mehrbedarf für öffentliche Zwecke zu suchen. Die Unregelmässigkeiten sind hauptsächlich in der wechselnden Witterung begründet, zum Theil in der bis zu einem gewissen Grade facultativen Abgabe von Wasser für laufende Brunnen, Bedürfnissanstalten und Aehnliches. Inwieweit das Wachsthum der Wasserabgabe mit der Zunahme der Bevölkerung, der Zahl der angeschlossenen Grundstücke und der Abgabe für öffentliche Zwecke zusammenhängt, wird unter Cap. XV des Näheren erörtert werden.

Die nebenstehende graphische Darstellung soll aber nicht nur ein Bild des Wechsels in der jährlichen Wasserabgabe geben, sondern auch einen Vergleich zwischen den Wassermengen, welche die sämmtlichen Quellen jeweils lieferten und den gleichzeitig stattfindenden Wasserabgaben in der Stadt. Man erkennt sofort, dass das jährliche Quellenergebniss selbst in den trockensten Jahren noch wesentlich grösser ist, als die Wasserabgabe, dass die überflüssig ablaufende Wassermenge in dem nassesten Jahre (1879) 69 % und in dem trockensten (1875) immer noch 38 % des Quellenergebnisses betragen hat und somit nur 31 resp. 62 % der disponibelen Wassermenge wirklich zur Wasserversorgung der Stadt

875 bis 1886.



Wasser-Abgabe in Prozenten des jeweiligen Jahresmittels = 100%
Monatl. Maxima
Monatl. Minima
Jahresmittel
150
100
50
0
Quellen-Ergebnisse und Wasserabgabe per 24 Stunden im Monatsdurchschnitt in Kbm
19000
18000
17000
16000
15000
14000
13000
12000
11000
10000
9000
8000
7000
6000
5000
4000
3000
2000
1000
0
Jahresmittel
Zeiten.
Juli
Oktober
Januar
April
Juli
Oktober
883
1884
1885
1886

g
da
ol
gr
M
m
M
ei
al
Sa
se
ei
di
ei
im

ve
da
wa
wu

sov

zu
Re
von
an
die
nei
gen
ize

gedient haben. Hieraus kann man aber natürlich nicht schliessen, dass dieses günstige Verhältniss auch im Verlaufe des ganzen Jahres obwaltete. Der grosse Quellen-Ueberfluss resultirt lediglich aus den grossen Frühjahrswassermengen; im Sommer ist das Plus des Monatsergebnisses der Quellen ganz erheblich geringer. Vergleicht man nun gar das tägliche Quellenergebniss mit der gleichzeitigen Maximaltageswasserabgabe, so werden die Differenzen noch geringer, in einzelnen Fällen sogar negativ d. h. die Wasserabgabe war grösser als der Wasserzulauf. Dass dies nur mit Hülfe des in dem Sammelbehälter vorhandenen Vorraths möglich war, versteht sich von selbst; es zeigt aber auch, wie wichtig für Quellwasserversorgungen ein grosser Sammelbehälter ist. Dieser hat bei diesen nicht nur die Bedeutung, die Schwankungen in der Wasserabgabe im Laufe eines Tages auszugleichen, sondern er muss für die Schwankungen im Laufe von wenigstens einer Woche ausreichen.

Für längere Zeiträume bieten dann die oben beschriebenen Stollenverschlüsse mit der Aufspeicherung des Wassers in den Gebirgsspalten das geeignetste Mittel, um die bisherige Unvollkommenheit der Quellwasserversorgungen zu beseitigen, wie dies oben eingehend erörtert wurde.

Cap. XIII. Verbrauch des Wassers.

a. Für öffentliche Zwecke.

Der Verbrauch des Wassers für öffentliche Zwecke erstreckt sich, soweit er einer Controle unterzogen werden kann, auf

a) die laufenden Brunnen
b) „ Bedürfnissanstalten
c) „ Strassenbegiessung
d) „ Schlachthausanlage
e) „ Krankenhausanlage
f) „ Schulen
g) sonstige städtische Gebäude.

Im Uebrigen werden wohl noch zeitweise grössere Wasserquantitäten zu öffentlichen Zwecken abgegeben und zwar zum Spülen der Kanäle, Reinigen und Abschwenken der Strassen, zum Einschlämmen von Gräben etc., zum Begiessen der städtischen Garten- und Baumanlagen, der beiden Friedhöfe, zu Feuerlöschzwecken u. s. w., allein diese periodische Benutzung der Wasserleitung, so sehr dieselbe im allgemeinen öffentlichen Interesse liegt und bedeutende Wassermengen beansprucht, kann in die Rechnung über den wirklichen Verbrauch nicht einbezogen werden, da eine genügend sichere Schätzung nicht möglich ist.

Das letztere ist aber der Fall bezüglich des Wasserverbrauchs der oben angegebenen städtischen Einrichtungen. Es werden zur Controle mit Ausnahme der Schlacht- und Krankenhausanlagen wohl keine Wassermesser verwendet, allein die allmonatlichen directen Messungen der constant ablaufenden Wassermengen, die Anzahl der Giessfässer etc. geben wenigstens für die monatliche Wasserabgabe einen genügend sicheren Maassstab ab.

An laufenden Brunnen wurden (abgesehen von den aus anderen älteren Leitungen versorgten öffentlichen Brunnen) bei Anlage der Wasserleitung in 1870 durch den zu der neueren Wasserversorgung einbezogenen Kisselborn 15 Stück gespeist; eine Vermehrung der Brunnen hat seitdem nicht stattgefunden, aber auch eine Verminderung wurde aus mehreren Gründen nicht für entsprechend erachtet. Im Allgemeinen ist die durch die laufenden Brunnen abgegebene Wassermenge eine verhältnissmässig hohe (6000—9000 cbm per Monat), namentlich wenn man in Berücksichtigung zieht, dass dieselbe nur zu einem verschwindend kleinen Theil nutzbringende Verwendung findet; allein eine zwingende Veranlassung zur gänzlichen Abschaffung der dem Publikum doch immer bis zu einem gewissen Grade lieb und heimisch gewordenen laufenden Strassenbrunnen lag hier um desswillen nicht vor, weil die Abgabe durch die Laufbrunnen in trockener Jahreszeit durch Kleinerstellen des Brunnenhahns resp. durch Umwandlung derselben in Ventilbrunnen entsprechend vermindert werden kann.

Im Allgemeinen laufen aus den Brunnen ca. 12 l per 1 Minute aus, einzelne sind dem Aufstellungsort entsprechend kleiner bis zu 6 l, andere grösser bis zu 20 l per 1 Minute gestellt.

In dem kalten Winter 1879/80 musste eine Anzahl Frostbrunnen angelegt werden, um das Einfrieren der nach einzelnen abgelegenen Häusern führenden und nicht genügend tief liegenden Leitungen zu verhindern.

Die Zahl der öffentlichen Bedürfnissanstalten, einschliesslich derjenigen in den Schulen, ist von 13 in 1875 auf 16 in 1886 gestiegen, der Wasserverbrauch allerdings in viel bedeutenderem Maasse, da eine reichlichere Spülung angezeigt erschien. Bis jetzt läuft das Wasser in diesen Bedürfnissanstalten ohne Unterbrechung Tag und Nacht und entfallen auf eine Anstalt im Durchschnitt ca. 20 cbm per 24 Stunden. Um diese verhältnissmässig hohe Zahl etwas herabzumindern, ohne den Effect der Spülung zu beeinträchtigen, wird eine periodische Spülung einzuführen beabsichtigt, wie dies auch schon anderwärts geschehen ist.

Ausser diesen öffentlichen Bedürfnissanstalten bestehen seit 1886 auch noch 4 private Anstalten; dieselben sind ebenfalls in den Strassen aufgestellt, werden aber lange nicht so häufig benutzt, wie die öffent-

lichen und haben desshalb auch nur einen ganz geringen Wasserverbrauch.

Die Strassenbegiessung hat, namentlich in der neueren Zeit, eine wesentliche Ausdehnung erfahren. Das Besprengen geschieht nicht direct von den Feuerhähnen mit angelegtem Schlauch oder Rollwagen — einestheils zur Schonung der Strassenoberfläche, anderntheils zur Verhütung von Beschwerden — sondern mittelst Fasswagen. Die Zahl der gefüllten Giessfässer betrug in 1876: 11 700, in 1881: 23 200 und in 1886: 31 200.

In 1886 erfolgte die Besprengung der Strassen und Plätze durch 11 Wagen (1- und 2pferdig mit 1000 bis 1500 l Inhalt) und zwar:

im März	an	2	Tagen	mit	75	Füllungen	u.	97	cbm	Wasserverbrauch
„ April	„	16	„	„	5065	„	„	6584	„	„
„ Mai	„	16	„	„	4857	„	„	6314	„	„
„ Juni	„	7	„	„	1705	„	„	2216	„	„
„ Juli	„	20	„	„	6586	„	„	8562	„	„
„ Aug.	„	25	„	„	8361	„	„	10869	„	„
„ Sept.	„	16	„	„	4585	„	„	5961	„	„
	an	102	Tagen	mit	31234	Füllungen	u.	40603	cbm	Wasserverbrauch.

Im Mittel entfallen also pro Sprengtag 306 Füllungen mit zusammen 398 cbm Wasserverbrauch. Die letztere Zahl steigert sich aber an besonders heissen Tagen bis zu 600 cbm und kommt dann etwa 10 % der gesammten Wasserabgabe gleich. Dies ist verhältnissmässig hoch, zumal wenn man berücksichtigt, dass das gesammte im Laufe des Jahres zum Begiessen der Strassen verwendete Wasser noch nicht 3 % der Gesammtabgabe ausmacht.

Der Wasserverbrauch in der Schlachthausanlage ist viel bedeutender, als ursprünglich angenommen war. Einestheils wird dies bedingt durch die bequeme Wasserentnahme — es sind im Ganzen 131 Zapfstellen vorhanden — anderntheils und hauptsächlich ist bei dem für die Herstellung des Eises und der kalten Luft gewählten System (Professor Linde) eine sehr grosse Menge Kühlwasser erforderlich. Es wurden in 1886 geschlachtet 6842 Stück Grossvieh und 41 314 Stück Kleinvieh und an Wasser verbraucht 49 895 cbm.

Auch der Wasserverbrauch der Krankenhausanlage war anfänglich unterschätzt worden. Die vollkommenen und bequemen Einrichtungen dortselbst, namentlich der hohe Werth, welcher dem Baden beigelegt wird, haben es bewirkt, dass bei 40—50 000 Verpflegungstagen im Jahr, der Wasserverbrauch sich im Allgemeinen im Jahresmittel auf 200 bis 300 l pro 1 Krankentag gestellt hat. In einzelnen Monaten sank der Verbrauch auf 160—180 l, stieg dagegen in anderen auch wieder bis zu 330 l pro Krankentag.

Der Wasserverbrauch in Schulen und städtischen Gebäuden bietet nichts besonders Bemerkenswerthes.

Im Ganzen wurden im Jahr 1886 für öffentliche Zwecke, soweit es überhaupt controlirt werden konnte, ca. 368 000 cbm abgegeben, was nahezu 30 % der gesammten Wasserabgabe entspricht. In früheren Jahren war dieser Procentsatz geringer; er betrug z. B. im Jahr 1875 nur 20 %.

b. Wasserverbrauch zu Privatzwecken.

Der Wasserverbrauch zu Privatzwecken übertrifft denjenigen für öffentliche Zwecke nicht unerheblich, da die Betheiligung an der Wasserleitung eine fast allgemeine ist (dermalen sind 97 % aller Grundstücke angeschlossen). Ein näheres Eingehen auf denselben ist hier in Wiesbaden um so mehr angezeigt, als man durch die schon vor 11 Jahren erfolgte fast allgemeine Einführung von Messern sichere Zahlen als Grundlage hat, während die Wasserverbrauchsverhältnisse in anderen Städten meist nur nach unsicheren Schätzungen beurtheilt werden müssen. In dieser Beziehung dürften desshalb die nachfolgend mitgetheilten Beobachtungen einige Beachtung verdienen.

Zunächst ist eine Gruppirung der sämmtlichen Wasserabnehmer (worunter jeweils der betr. Grundstücksbesitzer, also einschliesslich der sämmtlichen Bewohner verstanden ist) nach der Grösse ihres Wasserverbrauchs im Jahre vorgenommen worden und zwar nach Abstufungen von 100 zu 100 cbm. Die Resultate dieser Gruppirung sind aus der nachstehenden graphischen Darstellung ersichtlich; dass in der ersten Classe (bis zu 100 cbm) sich nur wenig angeschlossene Grundstücke befinden, ist nicht auffallend, wohl aber muss hervorgehoben werden, dass in einer im Ganzen wohlhabenden Stadt mit mässigem Wasserpreise und vorzüglicher Wasserqualität, 50 % aller Abnehmer mit ihrem Wasserverbrauch zwischen 100 und 200 cbm per Jahr bleiben und diese 26 % des ganzen Privatwasserverbrauchs in Anspruch nehmen. Es dürfte hiernach sehr wahrscheinlich sein, dass in anderen Städten, in welchen für die kleineren Consumenten noch keine Messer eingeführt sind, der wirkliche Verbrauch derselben hinter dem nach dem Miethwerth oder Flächenraum der Wohnung und Aehnlichem, ziemlich willkürlich eingeschätzten Verbrauch, erheblich zurückbleibt. Es gibt hier sehr ansehnliche Häuser mit 3000 Mark und mehr Miethwerth, mit einem Jahresverbrauch an Wasser von ca. 160 cbm, für welche in anderen Städten, in welchen 3—4 % des Miethwerths als Wasserzins erhoben wird, über 100 Mark per Jahr bezahlt werden müssen, während sich dieser Satz auf etwa 30—40 M. ermässigen würde, wenn, wie in Wiesbaden,

Gruppirung der Wasserabnehmer nach der Gröſse ihres Verbrauchs.

Verbrauch der einzelnen Abtheilungen in Procenten des Gesammtverbrauchs.

Anzahl der Abnehmer der einzelnen Abtheilungen in Procenten der Gesammt-Abnehmer

Anzahl der Abnehmer in Gruppe I–V

Gruppe I bis V

Gruppe VI bis X

Gr. XI u. XII

Gr. XIII u. XIV

Gr. XV u. XVI

0 10 20 30 40 50 60 70 80 90

Gröſse des Verbrauchs jeder Abtheilung	von 0 bis 100	von 100 bis 200	von 200 bis 300	von 300 bis 400	von 400 bis 500	von 500 bis 600	von 600 bis 700	von 700 bis 800	von 800 bis 900	von 900 bis 1000	von 1000 bis 1500	von 1500 bis 2000	von 2000 bis 3000	von 3000 bis 4000	von 4000 bis 5000	über 5000	Gröſse des Verbrauchs jeder Abtheilung
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	XIII	XIV	XV	XVI	

nach Wassermessern und pro 1 cbm 25 Pf. bezahlt würde. Es geht hieraus aber auch hervor, dass die Klein- und Mittel-Consumenten, — und diese bilden in den meisten Städten wohl die grösste Zahl der Abnehmer — bei dem Missverhältniss des nach Messern resp. Schätzung bezahlten Wassergeldes, im Allgemeinen ein Interesse an der Einführung der Wassermesser haben, denn hierbei wird ihr Wassergeld niedriger, während sie ohne Wassermesser einen Theil der durch die Kapitalaufnahmen und Betriebskosten bedingten Lasten zu Gunsten der Grossconsumenten bezahlen müssen. Es ist hiermit aber auch evident dargethan, dass die Betheiligung am Wasserbezug um so grösser sein wird und die hygienischen Vortheile der Wasserversorgung am umfangreichsten zur Geltung kommen werden, je billiger der Wasserpreis für die Klein- und Mittel-Consumenten gestellt ist und die billigste Berechnung ist nur unter allgemeiner Einführung von Messern möglich.

In der Gruppe der Wasserabnehmer, deren Jahresverbrauch zwischen 200 und 300 cbm liegt, befinden sich 23 % aller Abnehmer, mit 20 % der per Jahr im Ganzen von Privaten verbrauchten Wassermenge. Je höher die Gruppe, d. h. je grösser der Verbrauch des einzelnen Grundstücks, desto kleiner wird die Zahl, wie auch der Gesammtverbrauch der Abnehmer einer Gruppe.

Der Zahlung nach werden in anderen Städten Abnehmer bis zu 500 cbm per Jahr höchstens zu den mittelgrossen Abnehmern gerechnet, hier in Wiesbaden verbrauchen nicht weniger als 93 % aller Abnehmer je unter 500 cbm per Jahr, weitere 5 % der Abnehmer verbrauchen je 500—1000 cbm und nur 2 % darüber. Betrachtet man letztere als Grossconsumenten, so sieht man, dass ihre Zahl hier sehr klein ist und ihr Wasserverbrauch 19 % des ganzen Privatwasserverbrauchs ausmacht; die vorhergehende Gruppe (500—1000 cbm) beansprucht 13 % und die erste Gruppe (unter 500 cbm Jahresconsum) 68 % des gesammten Privatwasserverbrauchs.

Diese Thatsache dürfte in anderen Städten von ähnlicher Grösse wie Wiesbaden nicht oft wiederkehren; sie ist darin begründet, dass hier jedwede grössere Industrie fehlt und das Wasser fast nur für hauswirthschaftliche und gärtnerische Zwecke Verwendung findet. Die gewerbliche Industrie, welcher ca. 5 % des Gesammtverbrauchs zufällt, wird gebildet durch die Eisenbahnen, welche das Wasser wegen seiner Reinheit zur Speisung der Locomotiven benutzen und schon ein Drittel des obigen Quantums für gewerbliche Zwecke beanspruchen, sowie einige Brauereien etc.

Die beliebte und häufig auch nothwendige Art der Berechnung des Wasserverbrauchs nach der Anzahl der Köpfe gibt im Grossen wohl

annähernd brauchbare Resultate; untersucht man dagegen die Sache im Einzelnen, so findet man grosse Abweichungen. So sind hier an einzelnen Tagen Abweichungen von 6—1275 l per 1 Kopf und Tag beobachtet worden, erstere in Häusern mit unbemittelter Bevölkerung, letztere in Landhäusern. Diese bedeutenden Unterschiede reduciren sich auf 12 und 490 l, wenn man nicht mehr den Tagesverbrauch, sondern den durchschnittlichen Monatsverbrauch zu Grunde legt. Es liegt in der Natur der Sache, dass diese Differenzen um so kleiner werden, je grösser die Zahl der Consumenten und je länger die Beobachtungszeit ist.

Es ist auch versucht worden, die Wasserverhältnisse in den verschiedenen Schichten der Bevölkerung zu ermitteln; wenn dies der Umständlichkeit halber nur bezüglich eines Jahres (1881) geschehen ist, so bieten die betr. Zahlen in nachstehender Tabelle als ungefähren Anhalt doch immer einiges Interesse und reichen dieselben jedenfalls hin, um ein Bild im Allgemeinen zu bekommen.

Character der Strassen	Verbrauch pro Kopf und Tag in Liter			Prozentsätze der			
	im Mittel	in Maximo	in Minimo	angeschlossenen Grundstücke	mit Wasser versorgten Einwohner	Zapfstellen	des Wasserverbrauchs
				im Verhältniss zu der Gesammtsumme der betreffenden Rubrik			
in Geschäftsstrassen	39	52	29	23	23	19	28
„ Strassen für ärmere Leute . .	18	25	13	14	18	5	9
„ „ „ den Mittelstand .	24	30	19	29	40	31	30
„ „ „ wohlhabendere Leute	46	63	35	13	9	18	13
„ Landhausbezirken	66	125	38	21	10	27	20
im Durchschnitt resp. Summe	33	47	23	100	100	100	100

Diese Zahlen beruhen auf monatlichen Messungen; einzelne Tage werden gewiss grössere Abweichungen zeigen, aber immerhin geht mit aller Deutlichkeit hervor, dass in einer Stadt, deren Einwohner im Allgemeinen doch als wohlhabend bezeichnet werden können, der thatsächliche Wasserverbrauch, auf den Kopf der Bevölkerung ausgerechnet, nicht unwesentlich hinter demjenigen zurückbleibt, welcher sonst als üblich betrachtet wird. Um Irrthümer zu vermeiden, sei allerdings nochmals darauf hingewiesen, dass obige Zahlen nur den Verbrauch der Privaten im Monatsdurchschnitt darstellen, dass dagegen die wirkliche Wasserabgabe ganz wesentlich höher ist, weil zu obigen Zahlen

noch der controlirte und uncontrolirte Wasserverbrauch für öffentliche Zwecke, die Verluste an Messern und Rohrleitungen, Ausspülen der Endstränge etc. hinzutreten und dadurch die Wasserabgabe sich in der im Cap. XII und XV angegebenen Weise erhöht.

Cap. XIV. Finanzielle Resultate.

Bei den finanziellen Resultaten sind die Ausgaben und Einnahmen für die Herstellung aller Anlagen von denjenigen für den laufenden Betrieb streng zu trennen.

Die nebenstehende graphische Darstellung gibt eine Uebersicht über Beides und wird hieraus das Folgende kurz hervorgehoben:

Bei dem Betrieb sind die Einnahmen für Wasserbezüge von entscheidender Bedeutung, da sie ca. 98 % der Gesammteinnahmen ausmachen. Bezüglich der grossen Steigerung dieser Einnahmen sei hier nur hervorgehoben, dass in 1872: 88 971,30 Mark, in 1877: 130 569,30 Mark, in 1882: 150 593,41 Mark und in 1886: 189 795,83 Mark für Wasserbezüge vereinnahmt worden sind. Gegenüber diesen Summen spielen die Ausgaben für Betriebs- und Unterhaltungsarbeiten, sowie für Gehalte etc. (Pumpanlagen mit ihrem kostspieligen Betrieb fehlen bekanntlich hier) keine bedeutende Rolle. Eine Steigerung derselben ist im Laufe der Jahre allerdings eingetreten, aber in viel geringerem Maasse als bei den Einnahmen.

Die Ausgaben erreichen eine Höhe von ca. 20 % der Einnahmen, woraus sich dann Brutto-Ueberschüsse von ca. 80 % der Einnahmen ergeben. Von letzteren gehen aber sehr bedeutende Beträge ab für die Verzinsung und Tilgung der Anlagekapitalien (in 1886: 83 700 Mark) sowie für die Abschreibungen an dem Werth der Anlagen. Die Verzinsung steigt, wenn im Laufe der Jahre die Aufnahme von Geldern für Erweiterungsanlagen nothwendig wird, sie fällt aber auch stetig in Folge der stattfindenden Kapital-Tilgungen und ausserdem unregelmässig durch Zins-Conversionen.

Die Höhe der Tilgungen ist zum Theil eine zufällige und von den Anleihebedingungen der betreffenden Bankhäuser abhängig. Unabhängig von diesen finanziellen Rücksichten sind die durch technisch-kaufmännische Gründe bedingten Abschreibungen für den Minderwerth der Anlagen. Dieselben sind nach der Natur der einzelnen Objecte verschieden, im Ganzen ist die Gesammthöhe derselben im Durchschnitt auf 2—2 ½ % der gesammten auf die dauernden Anlagen verwendeten Geldbeträge bemessen worden.

Die Gesammtsumme der auf Verzinsung, Tilgung und Abschreibung in jedem Jahre zu verwendenden Summen beträgt jetzt ca. 60 % der Einnahmen, sodass dann unter Berücksichtigung dieser Verhältnisse sich die Nettoüberschüsse im Durchschnitt und in runder Summe zu 20 % der Einnahmen ergeben. In früheren Zeiten waren dieselben viel geringer, sie waren manchmal negativ und ist das Ergebniss jedes einzelnen Jahres aus der graphischen Darstellung zu ersehen. Die Ueberschüsse sind bisher nicht an die Stadtkasse abgeführt, sondern für Erweiterungsanlagen des Wasserwerks verwendet worden; sie werden in den nächsten Jahren aber auch wieder geringer ausfallen, da der maschinelle Bohrbetrieb des Münzbergstollens das Anlagekapital und damit auch die erforderlichen Zinsen und Abschreibungen nicht unwesentlich erhöht hat.

Um einen Ueberblick darüber zu bekommen, welche Kosten die einzelnen Bauobjecte etc. verursacht haben, wieviel für Erweiterungsanlagen nach den verschiedenen Richtungen im Laufe der Jahre verausgabt werden musste — welche Summen zu Abschreibungen für nothwendig erachtet worden sind und welchen Buchwerth das Wasserwerk dermalen besitzt — ist die nachstehende Tabelle angefertigt worden.

	Gesammt-Ausgaben		Vermehrung von	Abschreibungen von	Buchwerth in 1886
	bis 1872	bis 1886	1872 bis 1886	1872 bis 1886	Geld-Betrag
Wassergewinnung	273769,90	1019627,74	745857,84	106532,72	913095,02
Wasser-Zuleitung	93912,52	142043,38	48130,86	22774,53	119268,85
Sammelbehälter	64418,80	164109,68	99690,88	20025,29	144084,39
Rohrnetz . . .	475899,25	617391,96	141492,71	180049,09	437342,87
Privatleitungen .	52662,36	92758,42	40096,06	58860,97	33897,45
Wassermesser .	42213,37	176384,19	134170,82	167462,33	8921,86
Entschädigungen	31767,12	69969,83	38202,71	49882,67	20087,16
Summa	1034643,32	2282285,20	1247641,88	605587,60	1676697,60

Die wesentlichste Steigerung der Anlagewerthe fand bezüglich der Wassergewinnungsanlagen statt; in wesentlich geringerem Maasse folgen die Wassermesser, das Rohrnetz und die Sammelbehälter. Die Ursachen dieser Steigerung sind oben bereits genügend mitgetheilt.

Die Anleihen, welche behufs Ausführung des Wasserwerks gemacht werden mussten, haben bis jetzt eine Höhe von 1 861 000,00 Mark erreicht. Davon sind durch vertragsmässige Tilgungen zurückbezahlt . . . . 379 449,54 „
sodass Ende 1886 ein Schuldenstand von . . . 1 481 550,46 „
verbleibt.

Wie ersichtlich, ist die Höhe der Gesammtausgaben für die Anlagen des Wasserwerks grösser als die Höhe der Anleihen und zwar um 435 542,90 Mark. Dies rührt daher, dass die im Laufe der Jahre im Betrieb erzielten Ueberschüsse zu Ergänzungs- resp. Neuanlagen verwendet worden sind.

Cap. XV. Entwicklung des Wasserversorgungswesens.

Wenn aus Vorstehendem auch schon zur Genüge entnommen werden kann, dass das Wasserversorgungswesen der Stadt Wiesbaden in gedeihlicher Entwicklung begriffen ist, so dürfte es doch noch von Interesse sein, die letztere im Zusammenhang und unter Vergleichung mit der gleichzeitigen Vermehrung der Bevölkerung nachzuweisen.

Wie aus der graphischen Darstellung zu ersehen, ist von 1872 bis 1886, also in 14 Jahren die Zahl der Einwohner von 37 600 auf 55 500, also um 17 900 Köpfe = 48 % gestiegen, diejenige der bebauten Grundstücke von 1790 auf 2710, also um 920 = 51 %. Es ist hieraus ersichtlich, dass im grossen Ganzen die Dichtigkeit der Bevölkerung sich nicht wesentlich geändert hat: es entfielen auf 1 vorhandenes Grundstück im Durchschnitt 20 Einwohner, was in Rücksicht auf die Grösse der Stadt, in hygienischer Beziehung als sehr günstig bezeichnet werden muss. Wollte man eine Trennung nach Landhausbezirken und innerer Stadt einführen, so würde die Zahl für letztere allerdings nicht unerheblich höher werden.

Da die Dichtigkeit der Bevölkerung während der Berichtsperiode im grossen Ganzen dieselbe geblieben ist, so sollen die folgenden Betrachtungen sich desshalb auf die Einwohner beschränken, mit dem Hinzufügen, dass bezüglich der Grundstücke im Wesentlichen dieselben Prozentsätze gelten.

Die Betheiligung am Wasserbezug betrug in 1872: 88 %, in 1881: 97 % aller vorhandenen Einwohner resp. Grundstücke und ist seit dieser Zeit auf der gleichen Höhe geblieben (vergl. die graph. Darstellung). Ueber die Gründe dieses günstigen Resultats ist schon oben unter Cap. VII und XIII das Erforderliche gesagt worden.

Wenn man für die Entwickelung des Rohrnetzes dessen Länge annimmt, so ergibt sich von 1872 bis 1886 eine Steigerung von 33607 m auf 49379 m = 15772 m oder 47 % der ursprünglichen Länge. Das Wachsthum entspricht also nahezu dem Wachsthum der Bevölkerung: auf 1 vorhandenen Einwohner entfiel in 1872 eine Rohrlänge (welche

der bebauten Strassenlänge im Ganzen ungefähr entspricht) von 0,894 m, während diese Zahl in 1886 0,890 m betrug.

Die Zahl der *Zapfstellen* ist in viel bedeutenderem Maasse gestiegen, als die Zahl der angeschlossenen Grundstücke und ist dies der sicherste Beweis der Erkenntniss der Wohlthaten, welche eine gute Wasserversorgung bietet. In den 8 Jahren von 1876 bis 1884 ist die Gesammtzahl der Zapfstellen von 10 196 auf 17 288, also um 7092 Stück = 68 % gestiegen. Dementsprechend hat sich in 8 Jahren die Zahl derselben

pro 1 Grundstück von 4,6 auf 6,7 = 46 %
„ 100 Einwohner „ 22,7 „ 31,8 = 40 %

erhöht, während in der gleichen Periode die Zahl der Bevölkerung von 45 000 auf 54 400, also nur um 21 % gestiegen ist.

Was die *Wasserabgabe* und den *Wasserverbrauch* anlangt, so liegen erst mit Einführung der Wassermesser, also seit dem Jahre 1875 zuverlässige Messungen vor. Die Wasserabgabe ist nicht nur absolut genommen, sondern auch in Beziehung auf die Grundstücke und Einwohnerzahl gestiegen. Während im Jahresdurchschnitt in 1 Tag auf 1 Kopf der Bevölkerung in 1875 49 l entfielen, erhöhte sich dieser Betrag nach und nach, so zwar, dass in 1884 73 l pro Tag und Kopf abgegeben wurden. In den beiden folgenden Jahren verringerte sich diese Zahl auf 67 resp. 69, was mit den grossen Sommerniederschlägen dieser Jahre zu erklären ist.

Die *Maximalabgaben* im Sommer, pro Kopf und Tag berechnet, erreichen erst im Jahre 1881: 100 l; später sind in trocknen Jahren bis zu 114 l pro Kopf und Tag abgegeben worden.

Der *Wasserverbrauch für Privatzwecke*, ebenfalls auf Kopf und Tag berechnet, schwankt von 1875 bis 1886 zwischen 31 und 37 l. Eine anhaltende Steigerung und zwar von 32 auf 37 hat sich jedoch erst seit 1882 deutlich bemerkbar gemacht.

Die *Betriebseinnahmen* pro 1 mit Wasser versorgten Einwohner mussten sich natürlich dem Verbrauch entsprechend vermehren; eine erheblichere Steigerung fand in den Jahren 1872—1875 statt und ist dieselbe lediglich auf die Einführung der Wassermesser zurückzuführen. In 1872 betrug die Jahres-Einnahme pro 1 mit Wasser versorgten Einwohner 2,68 Mark, während sie von 1875 bis 1886 zwischen 2,93 und 3,51 Mark schwankt.

Die *Betriebsausgaben* betrugen $\genfrac{}{}{0pt}{}{\text{ohne}}{\text{mit}}$ Berücksichtigung der Zinsen und Abschreibungen in 1872 pro 1 vorhandenen Einwohner $\genfrac{}{}{0pt}{}{0{,}68 \text{ Mark,}}{2{,}93 \text{ „}}$ in 1886 $\genfrac{}{}{0pt}{}{0{,}61 \text{ Mark.}}{2{,}82 \text{ „}}$

Die Anlagekosten pro Kopf der Bevölkerung betrugen in 1872: 28 Mark; bis zur vorläufigen Vollendung des Werks und nach Anschaffung der Wassermesser steigerten sich dieselben bis zu 34 Mark im Jahr 1875. Auf dieser Höhe verblieben dieselben bis vor 3 Jahren, in welchen durch den maschinellen Vortrieb des Münzbergstollens die Kosten pro Kopf der Bevölkerung sich bis jetzt auf 41 Mark gesteigert haben.

Durch die im Laufe der Jahre vorgenommenen Abschreibungen hat sich dieser Satz nicht unwesentlich erniedrigt, sodass derselbe in 1884 nur noch 27 Mark betrug, in 1886 allerdings wieder bis auf 32 Mark gestiegen ist. Diese finanzielle Belastung der Bevölkerung muss im Vergleich zu vielen anderen Städten, als sehr niedrig bezeichnet werden.

Aber in allen diesen verhältnissmässig günstigen finanziellen Resultaten ist keineswegs der Hauptwerth unserer Wasserversorgung zu erblicken; derselbe lässt sich nicht in Geld ausdrücken, er liegt auf einem ganz anderen Gebiete. Ohne Widerspruch zu finden, hat die Hygiene es oft und laut ausgesprochen, dass eine gedeihliche Entwickelung grösserer Städte nicht möglich ist ohne das Bestehen einer guten centralen Wasserversorgung. Der letzteren erfreut sich die Stadt Wiesbaden seit bereits 17 Jahren und der bedeutende Aufschwung, den dieselbe in dieser Zeit genommen, dürfte wenigstens zum Theil auf die erwähnte Thatsache zurückzuführen sein. Durch die günstigen Erfolge ihrer neueren Wassergewinnungsanlagen hat die Stadt aber auch für die absehbare Zukunft ihr Wasserversorgungswesen auf eine so sichere Grundlage gestellt, dass sie den Vergleich mit keiner anderen Stadt zu scheuen braucht.

CANALISATION.

Bearbeitet

von

J. BRIX
Ingenieur.

Cap. I. Einleitung.

Lage der Stadt.

Wiesbaden liegt an der südlichen Abdachung des an Waldungen reichen Taunus, in einem von Vorbergen umsäumten Thalkessel, welcher nur nach Süden, dem Rheine zu, einen Ausgang hat.

Bäche.

Diesem Thalkessel strömen 5 dem Taunus entspringende Gebirgsbäche zu, nämlich der Wellritzbach, der Kesselbach, (auch Adamsthal- und Walkmühlbach genannt), der Schwarzbach, der Dambach und der Rambach.

Der Wellritz- und Kesselbach geben den grössten Theil ihres Wassers an einen Mühlbach, den Trudenbach, ab, welcher bis vor kurzer Zeit innerhalb der Stadt zwei Mühlen trieb und vom Schwarz- und Rambach aus noch Zufluss erhielt.

Das Ueberschuss- und das Fluthwasser des Wellritz- und Kesselbaches vereinigen sich zum Faulbach.

Der Dambach ergiesst sein Wasser an der Kreuzung der Taunus- und Geisbergstrasse in den Schwarzbach.

Vor seinem Eintritt in die Stadt nimmt der Rambach, welcher die Orte Rambach und Sonnenberg durchfliesst, den Tennelbach auf.

Sämmtliche Bäche vereinigen sich innerhalb der Stadt, am Wilhelmsplatze, zu dem sogenannten Salzbache, der seinen Namen von den Abflüssen der salzhaltigen Thermalquellen Wiesbadens hat, welche von den Bächen während ihres Weges durch die Stadt aufgenommen werden.

Mühlen unterhalb der Stadt.

Der dem Rheine zufliessende Salzbach, welcher eine mittlere Wassermenge von etwa 250 Secunden-Litern oder 21 600 cbm in

24 Stunden besitzt, theilt sich unterhalb der Stadt bei einer ehemaligen Mühle, der sogenannten Neumühle in zwei Wasserläufe, in einen Mühlgraben, dessen Wasser bis zu seiner rund 5 km von Wiesbaden entfernten Mündung in den Rhein 7 Mühlen treibt, und in den eigentlichen Salzbach, welcher das für den Mühlbetrieb überflüssige Fluthwasser unmittelbar dem Rheine zuführt.

Thermalquellen.

Eine besondere Merkwürdigkeit besitzt Wiesbaden in seinen Thermalquellen, welchen es hauptsächlich seinen Ruf als Curstadt verdankt. Das Gebiet, in dem diese Quellen entspringen, bildet die Stadtmitte und umfasst einen Flächenraum von etwa 20 ha.

Das heisse Wasser tritt in Tiefen von 1—5 m zu Tage; durchschnittlich ist es 2—2,5 m unter der Oberfläche anzutreffen.

Geognostische Verhältnisse.

G. Sandberger spricht sich über die geognostischen Verhältnisse wie folgt aus.*)

Die Stadt Wiesbaden steht auf 4 verschiedenen Gesteins- und Bodenarten:

1. Auf dem sogenannten Sericitgestein, welches von Quarzgängen durchsetzt und durchwoben erscheint. Es bildet den Norden und Nordosten der Stadt, die Gegend der Thermen und lässt sich bis in die Saalgasse verfolgen,
2. ist im Südosten, in der Gegend der Eisenbahn und am Mühlwege, der Untergrund gebildet von tertiärem Schneckenkalk, dem Litorinellkalk, einer Brackwasserbildung, welche nach Mainz hin durchzieht,
3. findet man im Nordwest die Vorhügel des Gebirges aus Tertiärsandstein, Sand und Thon in wechselnden, fast horizontalen Schichten zusammengesetzt, über dem Sercitgestein abgelagert. — Endlich zieht sich vom Gebirge her ins Centrum der Stadt hinein das Diluvium, bestehend aus gröberen Geschieben, Gerölle, Kies, Sand und Löss oder Lehmerde etc.

*) Wiesbaden und seine Thermen, 1861, Seite 10.

Cap. II. Die frühere Canalisation der Stadt Wiesbaden.

Geschichtliche Umrisse.

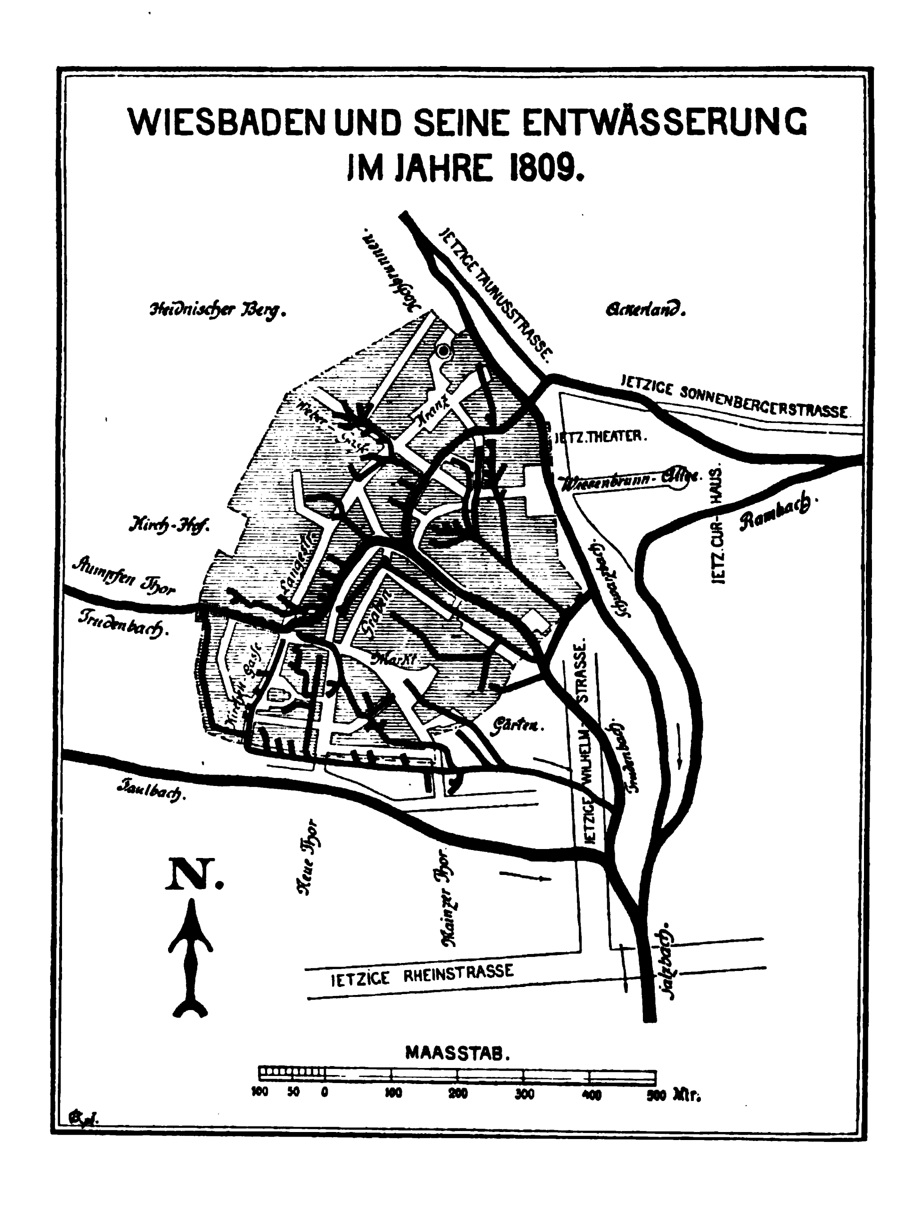
Die frühere Canalisation Wiesbadens muss nach zwei Zeitabschnitten betrachtet werden. Sie zerfällt in diejenige von dem nicht zu ermittelnden Zeitpunkte an, mit welchem angefangen wurde, die Strassengräben, die Abflüsse der Thermalquellen und die verschiedenen kleineren Bachläufe, welche die Stadt durchzogen, in Mauerwerk zu fassen, bis etwa zum Jahr 1850 und in die Canalisation, welche von der letztgenannten Zeit bis 1885 entstand. Erstere soll als ältere und letztere als bisherige Canalisation bezeichnet werden.

Jene wurde ohne jeden Plan und in ihren einzelnen Theilen nur den augenblicklichen Bedürfnissen Rechnung tragend hergestellt. Die einzelnen Canäle, welche sich in Folge der Nothwendigkeit für einen geregelten Abfluss der innerhalb der Stadt liegenden, vielen heissen Quellen zu sorgen wohl schon frühzeitig als Bedürfniss herausstellten, wurden auf dem möglichst billigsten Wege in die damals noch frei und offen fliessenden Bäche geleitet. Nur roh und in Bruchsteinen, oft ohne jedes Bindemittel, ausgeführt, waren diese Canäle weder dicht, noch konnte bei ihnen von richtiger Abführung der hineingelangenden Schmutzstoffe die Rede sein.

Wie im Jahre 1809 das in dieser Weise hergestellte Canalnetz aussah, zeigt nachstehendes kleine Kärtchen (Seite 6), welches aus einem von Herrn Landesdirector Sartorius der Stadt Wiesbaden zum Geschenk gemachten, sehr sorgfältig ausgeführten und aus dieser Zeit stammenden Plane zusammengestellt wurde.

Es ist hieraus deutlich ersichtlich, in welcher unregelmässigen, planlosen Weise, bald in öffentlichen Strassen, bald im Privatgebiet liegend, die Abzugscanäle des damaligen kleinen, etwa 4000 Einwohner zählenden Städtchens nach den Bächen geführt waren.

Mit den in den fünfziger Jahren auftretenden Bestrebungen, die emporblühende Stadt in reichlicherer Weise, als bis dahin geschehen, mit Trinkwasser zu versorgen, wurde naturgemäss der Frage der besseren Ableitung des zugeführten Wassers mehr Aufmerksamkeit zugewendet. Dieselbe steigerte sich mit der schnellen Entwickelung der städtischen Wasserwerke immer mehr und gab dadurch die Veranlassung zum weiteren Ausbau der Canäle und somit zur Gestaltung der bisherigen Canalisation.


WIESBADEN UND SEINE ENTWÄSSERUNG
IM JAHRE 1809.
JETZIGE TAUNUSSTRASSE.
Heidnischer Berg.
Ackerland.
JETZIGE SONNENBERGERSTRASSE.
JETZ. THEATER.
Wiesenbrunn-Allee.
JETZ. CUR-HAUS.
Rambach.
Kirch-Hof.
Stumpfen Thor
Trudenbach.
Markt.
Gärten.
Schwarzbach
JETZIGE WILHELM-STRASSE.
Trudenbach
Faulbach.
Neue Thor
Mainzer Thor
N.
JETZIGE RHEINSTRASSE
Salzbach.
MAASSTAB.
100 50 0 100 200 300 400 500 Mtr.

Ein grosser Theil der alten Bruchsteincanäle wurde durch Backsteincanäle ersetzt, und die neuen Canäle, je nach Erforderniss entweder solid gemauert, oder aus Cementbetonröhren hergestellt.

Leider wurde hierbei kein einheitlicher, die Gesammtentwässerungsverhältnisse in Betracht ziehender Plan verfolgt, immerhin aber mit Bezug auf den Bau der Einzelcanäle im Allgemeinen nach richtigen Grundsätzen vorgegangen.

Bachcanäle als Sammelcanäle.

Die, wie bereits erwähnt, von Alters her zur Aufnahme der städtischen Abwässer benutzten Bäche wurden hierbei auch fernerhin als Sammelläufe verwendet. Anfangs offen, ohne befestigte Sohle, wurden sie mit der Zeit überwölbt und schliesslich als Hauptsammelcanäle für die meisten der bis jetzt erbauten städtischen Canäle benutzt.

Mängel der Bachcanäle.

Die Bachcanäle sind aber zum grossen Theile entweder mit gestückter rauher Sohle oder mit gemauerter, aber nur wenig gewölbter (concaver) Sohle versehen worden, so dass sie als Sammelcanäle für das städtische Abwasser ungeeignet sind.

Bis zum Jahre 1885 vorhandenes Canalnetz.

Die Canäle des bis 1885 erbauten Canalnetzes besitzen ohne die Bachcanäle eine Gesammtlänge von etwa 37 km.

Die meisten derselben, von etwa 28 km Gesammtlänge, entsprechen mit Bezug auf Profil und Gefälle den Anforderungen, welche an eine gediegene Canalisation gestellt werden müssen. Das bisherige Canalnetz ist aus dem als Anlage beigegebenen Plane ersichtlich. Es wird durch die in Blau und Schwarz entsprechend eingezeichneten Linien dargestellt.

Mängel dieser Canäle.

Einige dieser Canäle sind Bruchstein-Canäle mit meist undichter, ebener, oder doch nur wenig abgerundeter Sohle.

Alle Canäle entbehren besonderer Spülvorrichtungen.

Ventilationseinrichtungen fehlen.

Nur die Regenröhren der Häuser, welche meist ohne Wasserverschluss angeschlossen sind, gestatten, so lange es nicht regnet, einen Luftwechsel, der aber nur gering sein kann, da Ventilationsöffnungen in den Strassen, welche den Eintritt der Luft in die Canäle ermöglichen würden, nicht vorhanden sind.

Die Canalverbindungen sind meist mangelhaft; nur wenige Canäle sind z. B. tangential in einander übergeführt. Die älteren Canäle münden sogar rechtwinklig in einander.

Nicht alle Canäle sind so mit einander verbunden, dass todte Enden, in welchen sich die Canalluft staut, vermieden sein würden.

Ein weiterer Missstand wird innerhalb der Stadt dadurch gebildet, dass der canalisirte Trudenbach, der, wie schon bemerkt, zwei Mühlen, die Kimpel- und Herrenmühle trieb, als städtischer Schmutzwassercanal dient, welcher sich theilweise nicht in der Strasse, sondern in Privatgrundstücken befindet und nur äusserst geringes Gefälle besitzt.

Den bisherigen Canälen zugewiesene Stoffe.

Ausser den Regen-, Haus- und Gewerbewässern nehmen die Canäle auch das gebrauchte und überschüssige Thermalwasser und die Ueberlaufflüssigkeit derjenigen Abtrittsgruben auf, in welche Waterclosets münden.

Diese Abtrittsgruben bilden etwa den 4. Theil aller bestehenden Abtrittsgruben der Stadt.

Der Inhalt sämmtlicher Canäle ergiesst sich schliesslich in den Salzbach.

Verunreinigung des Salzbachs.

Wenn auch bei der bisherigen Canalisation sofort in die Augen fallende Uebelstände, welche zu öffentlichen Beschwerden hätten Veranlassung geben können, in der Stadt selbst sich nicht gezeigt haben, so war dies umsomehr ausserhalb des Stadtberings der Fall.

Mit dem fortschreitenden Wachsthum Wiesbadens wurde nämlich das Salzbachwasser durch die aufzunehmende, stets anwachsende Canalwassermenge immer mehr verunreinigt.

Da aber das verunreinigte Bachwasser auf seinem Wege zum Rheine durch die Mühlen derart gestaut wird, dass es gegenüber dem freien Ablauf die 4 bis 5fache Zeit braucht, um zum Rheine zu gelangen, so wurde die Verunreinigung um so lästiger empfunden, als sich in Folge der geringen Wassergeschwindigkeit ein grosser Theil der mitgeführten Schmutzstoffe im Mühlgraben ablagerte, und begünstigt durch die, vermöge der Anwesenheit des Thermalwassers erzeugte, höhere Temperatur des Wassers, sehr bald in Fäulniss gerathen musste. Es wurden denn auch von Mitte der siebenziger Jahre an, um welche Zeit Wiesbaden die Einwohnerzahl 40 000 erreichte, über den Zustand des Salzbaches durch die Anlieger desselben mannigfache an Staat und Stadt gerichtete Beschwerden laut, welche sich immer lebhafter gestalteten.

Baumeister'sches Gutachten.

Die Stadtgemeinde Wiesbaden holte im Jahre 1882 über die Sachlage ein Gutachten von Oberbaurath Professor Baumeister in Karlsruhe ein, in welchem derselbe auf das Eingehendste die eben geschilderten bestehenden Verhältnisse klar legte und die verschiedenen möglichen Mittel und Systeme zur Abhülfe des Ausführlichsten erörterte. Auf dieser Grundlage wurden zwischen Staats- und Gemeindebehörden zunächst die seit 1876 angebahnten Verhandlungen weiter geführt, und es erbot sich schliesslich die Stadtgemeinde, die städtischen Abgänge, nachdem dieselben einen Sandfang durchflossen hätten, durch einen besonderen Sammelkanal unmittelbar, also ohne vorhergehende sorgfältigere Reinigung, in den Rhein zu führen.

Gutachten der wissenschaftlichen Deputation für Medicinalwesen.

Diese Angelegenheit war noch nicht erledigt, als im Sommer 1884 der Zustand des Salzbaches neue dringende, durch die Cholerafurcht verstärkte Beschwerden verursachte.

Das königliche Ministerium der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten hatte unterdessen ein unterm 1. August 1884 überreichtes Gutachten der königlichen wissenschaftlichen Deputation für das Medicinalwesen über das erwähnte Anerbieten der Stadt veranlasst, in welchem u. a. ausgesprochen ist, „dass die Abwässer vor ihrer Einleitung in den Rhein einer gründlichen Reinigung unterzogen werden müssen, selbst dann, wenn die Canäle lediglich zur Ableitung der Meteor-, Wirthschafts- und Gewerbewässer benützt würden und dass, falls die Stadt Wiesbaden sich nicht zur vollständigen Ausführung der Schwemmcanalisation mit Anlage von Rieselfeldern entschliessen wollte, die Verbindung der Abtrittsgruben mit den städtischen Entwässerungscanälen abgestellt, die schnellste Abfuhr von Koth und Urin unter Ausschluss von Abtrittsgruben gefordert und eine gründliche Reinigung der Canalwässer in Klärbassins, unter Anwendung geeigneter Chemicalien, vor ihrer Einleitung in einen öffentlichen Wasserlauf — sei es der Salzbach oder der Rhein — angeordnet werden soll."

Ministerial-Reisecommission.

Nunmehr erschien Mitte August eine Ministerial-Reisecommission zur Untersuchung an Ort und Stelle.

Die hierbei gepflogene Berathung fand am 16. August im hiesigen Regierungsgebäude statt. Derselben wohnten bei:

1. Regierungs-Präsident von Wurmb, Vorsitzender,
2. die Ministerial-Commissare Geheimer Ober-Medicinal-Rath Dr. Eulenberg, Geheimer Ober-Reg.-Rath v. d. Brincken,
3. die Regierungs-Commissare Regierungs-Baurath Cuno, Regierungs-Medicinal-Rath Dr. Wagner,
4. Vertreter der Unteroffizierschule zu Biebrich, Major von Krosigk, Stabsarzt Dr. Gutjahr,
5. Vertreter der Stadt Biebrich, Bürgermeister Heppenheimer, Stadtvorsteher Wolf,
6. Vertreter der Polizei-Direction Wiesbaden, Polizei-Rath Höhn,
7. Vertreter der Stadt Wiesbaden, Bürgermeister Dr. v. Ibell, Stadtrath Kalle, Stadtrath Sanitätsrath Pagenstecher, Gas- und Wasserwerks-Director Winter.

Die Commission zeigte Vorliebe für die Einrichtung von Rieselfeldern, fand dabei aber vielseitigen Widerspruch mit Rücksicht auf die hierfür ungünstigen Verhältnissse der Umgegend von Wiesbaden, sodass schliesslich, da auch die Durchführung einer allgemeinen Tonnenabfuhr aus örtlichen Gründen für unzulässig gehalten wurde, die Ausführung bezw. Vervollständigung des Systems von Schwemmcanälen und die Einrichtung von Kläranlagen ins Auge gefasst werden musste.

Forderungen der Staatsbehörden.

Als Folge dieser Verhandlungen wurde unterm 20. September 1884 von den Ministerien des Innern und der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten eine Verfügung an die königl. Regierung in Wiesbaden erlassen, wonach die Ministerien von „der Forderung der Anlegung von Rieselfeldern, oder aber Durchführung eines obligatorischen Tonnenabfuhrsystems unter den obwaltenden besonderen Umständen unter der Voraussetzung absehen wollen, dass daselbst bei Zugrundelegung der neuerdings für Frankfurt a. M. unter ähnlichen Verhältnissen genehmigten Einrichtungen, sowie nach Massgabe der in dem Reiseberichte der Ministerial-Commission zusammengefassten Ergebnisse der stattgehabten Berathung baldigst ein einheitliches Canalsystem ausgeführt, die Herstellung von Waterclosetteinrichtungen obligatorisch gemacht und eine gründliche mechanische und chemische Reinigung der gesammten, mittelst besonderen Hauptcanales in den Rhein zu leitenden städtischen Abgänge bewirkt werde.“

Ausserdem sollten sofort Schritte gethan werden, um durch provisorische Einrichtungen den bestehenden Zustand des Salzbaches zu ver-

bessern. Die königlichen Ministerien traten den von ihren Commissarien abgegebenen Erklärungen überall und namentlich auch dahin bei, dass falls der ungesäumten Herstellung geeigneter Reinigungsanlagen etwa wider Erwarten formelle oder sachliche Schwierigkeiten entgegentreten sollten, zunächst die auf Grund der Polizeiverordnung vom 15. August 1878 ertheilten Genehmigungen zur Abwässerung von Abortgruben durch Oberabläufe allgemein und alsbald wieder zurückgezogen werden müssten.

Kläranlage.

Der Wiesbadener Gemeinderath beschloss in Betreff der geforderten provisorischen Einrichtungen zur Besserung der Salzbachverhältnisse von dem Baue vorläufiger Klärbecken abzusehen, dagegen den Bau einer definitiven Kläranlage thunlichst zu fördern, sofort ein Project durch den städtischen Wasserwerks-Director Herrn Winter anfertigen zu lassen und unverweilt nach Genehmigung desselben mit dem Bau zu beginnen, um alsdann mit dieser definitiven Klärungsanlage provisorisch das Salzbachwasser so lange zu klären, bis die städtischen Abgänge für sich dem Klärbecken zugeführt werden können, welchem Beschluss die königliche Regierung zu Wiesbaden die Genehmigung ertheilte.

Ankauf der Spelzmühle.

Die Stadtgemeinde kaufte nunmehr eine der 7 Mühlen des Salzbachthales, die sogenannte Spelzmühle, von der Stadt aus die dritte, für den Betrag von 150 000 Mark an, ebenso Grundstücke von der königlichen Domänenverwaltung, um in erster Linie einen geeigneten Platz für die Anlage und in zweiter Linie die Wasserkraft der Mühle für den Betrieb der Klärbecken zu gewinnen. Gleichzeitig wurde durch diesen Kauf auch eine reichhaltige Quelle mit etwa 20 Sec.-l Wassermenge erworben.

Ministerialerlass vom 15. December 1884.

In dem in dieser Angelegenheit an die königliche Regierung zu Wiesbaden gerichteten Ministerialerlass vom 15. Dezember 1884 ist, nachdem unter gewissen Vorbehalten das Project der Kläranlage genehmigt wird, des Weiteren darauf hingewiesen, dass nach Massgabe des Erlasses vom 20. September durchaus daran festzuhalten sei: „dass im unmittelbaren Zusammenhange mit der Herstellung der Reinigungs-Anlagen ein zur Abführung der städtischen Abwässer bestimmter besonderer Hauptcanal angelegt werde, eine Revision bezw. systematische Ergänzung des vorhandenen städischen Canalnetzes eintrete, und durch entsprechende

Vermehrung der Wasserzuleitung die Möglichkeit gesichert werde, sogleich nach Fertigstellung der neuen Anlagen durch polizeiliche Verordnung die Verpflichtung zum Anschluss der Hausgrundstücke an die Canalisation, Beseitigung der Abortgruben und Einrichtung von Closets als Regel festzustellen.

Cap. III. Project für die neue Canalisation.

Vorarbeiten und Project-Bearbeitung.

Im Mai 1885 wurde der Verfasser dieser Schrift mit der Ausarbeitung eines Canalisationsprojects von dem Gemeinderath der Stadt Wiesbaden beauftragt, worauf die nöthigen Vorarbeiten sofort ihren Anfang nahmen.

Es wurde zunächst ein die ganze Stadt umfassendes sogenanntes Präcisions-Nivellement ausgeführt. Hierdurch sind in jeder Strasse mehrere Höhenpunkte, auf den Nullpunkt des Amsterdamer Pegels bezogen, festgelegt worden, von welchen aus irgend welche Höhen in den Strassen und dadurch in den Schächten der bestehenden Canäle leicht bestimmt werden können.

An dieses Nivellement schloss sich eine Aufnahme des bisherigen Canalnetzes in Bezug auf Höhenlage, Profil, Detailanlagen und allgemeine bauliche Beschaffenheit der Einzelcanäle an. Ausserdem wurden zahlreiche Messungen des Grundwasserstandes, welche seither fortgesetzt wurden, vorgenommen.

Auf Grund der Canalaufnahmen wurde die zeichnerische Darstellung des bisherigen Canalnetzes ausgearbeitet und zwar auf einer mittlerweile hergestellten Stadtkarte im Maassstabe 1:2500, in welcher alle genehmigten und sonst vorgesehenen Fluchtlinien zusammengetragen worden sind. In diese Karte, welche zugleich eine Uebersicht über das zukünftige Strassennetz gibt, sind ferner die ermittelten Höhenlagen der bestehenden Strassenkreuze und die festgesetzten Höhen der neuen Strassenzüge, sowie sonstige wichtige Höhenpunkte, wie diejenigen der Thermalquellen, der mittleren Grundwasserstände u. s. w. eingeschrieben worden.

Nachdem so für die Aufstellung des Canalisationsprojects die nöthigsten Grundlagen geschaffen waren, konnte zur Ausarbeitung desselben geschritten werden. Das Project ist seit Januar 1886 fertiggestellt, wurde im Februar desselben Jahres dem Gemeinderathe der Stadt von seinem Vorsitzenden, Herrn Oberbürgermeister Dr. von Ibell,

zur allgemeinen Genehmigung vorgelegt und alsdann den königlichen Staatsbehörden zur Prüfung und Genehmigung unterbreitet.

Aus demselben ist mit einigen Ergänzungen Nachstehendes entnommen.

Hauptgrundsätze für die neue Canalisation.

Das neue Canalisationsproject beruht auf folgenden Hauptgrundsätzen:

1. Wiesbaden ist mit einem einheitlichen Schwemmcanalisations-System zu versehen;
2. die bestehenden Canäle sind zu diesem Zwecke entsprechend umzubauen bezw. systematisch zu ergänzen;
3. die Sammelcanäle für die städtischen Abwasser sollen fernerhin nicht mehr durch die in der Stadt überwölbten Bäche gebildet werden, sondern die jetzt mit den Bachcanälen in Verbindung stehenden Schmutzwasser-Canäle sind von ersteren zu trennen und mit neu herzustellenden Sammelcanälen zu verbinden, die ihrerseits sich zu einem gemeinsamen Hauptsammelcanal vereinigen, welcher das städtische Abwasser nach einer Klär-Anlage zu führen hat;
4. in der Kläranlage soll das Schmutzwasser chemisch und mechanisch so gereinigt werden, dass es ohne sanitäre Bedenken in den Salzbach und durch diesen in den Rhein geleitet werden kann.

Niederschlagsgebiete.

Das ganze Niederschlagsgebiet, dessen Wasser nach dem Wiesbadener Kessel und durch das Salzbachthal dem Rheine zufliesst, beträgt einschliesslich des Stadtgebietes rund 6000 ha.

Zur Bestimmung und Trennung der einzelnen Entwässerungsgebiete der Stadt waren zunächst die Niederschlagsgebiete der Bäche zu ermitteln.

Nachdem dies geschehen, wurden diejenigen Gebiete, welche bereits überbaut sind oder, wenn auch in ferner Zukunft, noch überbaut werden können, von den Niederschlagsgebieten der Bäche abgetrennt.

Hierzu wurden die bereits genehmigten und festgestellten, sowie die erst in Aussicht genommenen Fluchtlinien für die mögliche künftige Bebauung als massgebend angenommen. Dabei trat öfter der Fall

ein, dass Flächen, welche zur Bebauungsfläche nicht zu zählen gewesen wären, dennoch hinzugerechnet werden mussten, weil sie eine solche Lage haben, dass die von ihnen abfliessenden Regen- oder Schneewässer auf die unterhalb befindlichen Bebauungsflächen fliessen und auch nicht anderweitig abgeleitet werden können.

In nachstehender Zeichnung (Seite 15) sind die Niederschlagsgebiete der Bäche durch ihre gestrichelten Grenzlinien und die in Betracht zu ziehende Bebauungsfläche, also das Entwässerungsgebiet der Schmutzwassercanäle, durch die schraffirte Fläche dargestellt.

Es soll grundsätzlich daran festgehalten werden, dass das sämmtliche auf den ersten Gebieten zum Abfluss gelangende Meteorwasser, ohne in die Schmutzwasser-Canäle zu gelangen, durch die Bachcanäle abgeführt wird.

Das Entwässerungsgebiet der Schmutzwassercanäle ist auf dem beigegebenen Hauptplane in grösserem Maassstabe gezeichnet und nach der Form der Bodenoberfläche und unter Rücksichtnahme auf die Abflussverhältnisse der bestehenden Canäle des Weiteren in Entwässerungsgebiete mit entsprechenden Unterabtheilungen zerlegt, welche auf dem Plane durch strichpunktirte Linien hervorgehoben sind.

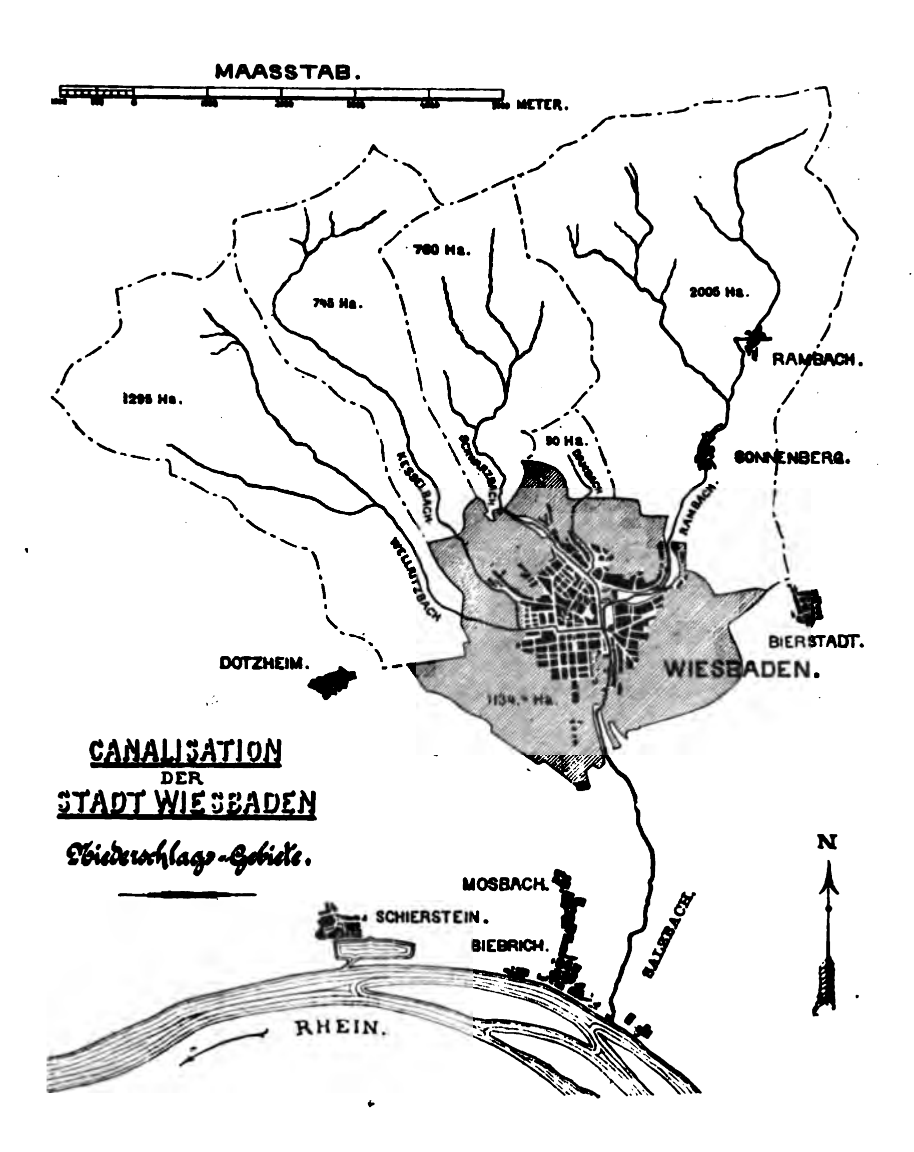
Hiernach ergeben sich folgende Niederschlags-, bezw. Entwässerungsgebiete:

A. Niederschlagsgebiete der Bäche bezw. Bachcanäle.

I.	Gebiet des	Wellritzbaches	=	1295	ha
II.	„ „	Kesselbaches	=	745	„
III.	„ „	Schwarzbaches	=	760	„
IV.	„ „	Dambaches	=	90	„
V.	„ „	Rambaches	=	2005	„
		Sa.	=	4895	ha

B. Entwässerungsgebiete der Schmutzwassercanäle.

I.	Gebiet	Geisberg	68,2	ha
II.	„	Leberberg	77,4	„
III.	„	der Thermen	19,8	„
IV.	„	Rieder- und Michelsberg	48,9	„
V.	„	Ueberhoben und Friedrichstrasse	153,3	„
VI.	„	Weinreb	70,9	„
VII.	„	Südwestliche Ringstrasse		
		a) Rheinstrasse-Nicolasstrasse	95,5	„
		b) Schiersteinerweg-Ringstrasse	132,9	„
		Zu übertragen	666,9	ha


MAASSTAB.
METER.
760 Ha.
745 Ha.
2005 Ha.
1295 Ha.
30 Ha.
RAMBACH.
SONNENBERG.
KESSELBACH
SCHWARZBACH
DAMBACH
RAMBACH
WELLRITZBACH
BIERSTADT.
WIESBADEN.
DOTZHEIM.
CANALISATION
DER
STADT WIESBADEN
Niederschlags-Gebiete.
MOSBACH.
SCHIERSTEIN.
BIEBRICH.
SALZBACH
RHEIN.
N

		Uebertrag . .	666,9 ha
VIII.	Gebiet Südöstliche Ringstrasse		
		a) Diebswies	76,8 „
		b) Südöstliche Ringstrasse	93,2 „
		c) Südseite der unteren südöstlichen Ringstrasse	11,2 „
IX.	„	Haingraben	42,7 „
X.	„	Heiligenborn	75,1 „
XI.	„	Hauptsammelcanal	168,5 „
		Sa. . .	1134,4 ha

Diese für die Schwemmcanalisation in Betracht gezogene Fläche ist eine sehr grosse, aber sie hat sich durch die kesselförmige Lage Wiesbadens und durch den weitausgedehnten Bebauungsplan als nothwendig erwiesen.

Durch die gewählte Eintheilung der Entwässerungsgebiete ist nicht nur erreicht worden, dass die Profilgrössen nahezu aller bestehenden Canäle auch für die Zukunft vollständig genügen, sondern es ist zugleich der hygienischen Forderung, dass die Canalwässer auf dem kürzesten Wege die Stadt verlassen sollen, auf die wohl bestmöglichste Weise nachgekommen.

Wahl des Canalsystems.

Zukünftig werden in Wiesbaden zwei getrennte Canalsysteme vorhanden sein:

1. Ein System von Schmutzwassercanälen, welche ihren Inhalt der Kläranlage zuführen;
2. ein System von Bachwassercanälen, welche das für gewöhnlich fliessende Bachwasser und das bei Regenzeiten und bei Thauwetter sich ergebende Ablaufwasser aus den Niederschlagsgebieten der Bäche abführen.

Zu dem Niederschlagsgebiete des Rambachs ist das Gebiet des Curgartens und der Anlagen zwischen Wilhelm- und Paulinenstrasse „am warmen Damm“ hinzugezogen, und dem Gebiete des Schwarzbaches ist das Nerothal zwischen Echostrasse und Nerothalweg zugezählt, von welchem angenommen wird, dass es unbebaut bleibt.

Während die Bachcanäle nur Bach- und Regen- oder Schneewasser abzuführen haben, ist bei den Schwemmcanälen erst Entscheidung darüber zu treffen, ob denselben ausser dem städtischen Schmutzwasser auch das Regenwasser ihres Entwässerungsgebietes zugeführt werden soll oder nicht. Würde das Regenwasser, welches einer Reinigung vor

seinem Einlauf in ein öffentliches Gewässer nicht bedarf, von den Schmutzwassercanälen ausgeschlossen und für sich nach den Bachcanälen geleitet, würde also das sogenannte Trennungssystem (separating system) eingeführt, so würden hieraus folgende Vortheile erwachsen:

1. Die der Kläranlage zufliessende Schmutzwassermenge ist eine geringere, gleichmässigere und nur mit dem Wasserverbrauche wechselnde. Die Kläranlage kann desshalb in kleinerem Umfange angelegt, bezw. in ihrem jetzigen Umfange auf längere Zeit belassen werden und der Klärungsbetrieb selbst wird billiger.
2. Die Canäle können in dem Verhältniss der Regenwasser- zur Schmutzwassermenge kleinere Dimensionen erhalten. Die sich hieraus ergebende Querschnittsverminderung ist eine sehr bedeutende, da sich die Maximal-Regenwassermenge zur Maximal-Brauchwassermenge für Wiesbaden durchschnittlich wie 60 : 1 verhält. Mit Rücksicht hierauf wäre das Trennungssystem unbedingt da vorzuziehen, wo die Möglichkeit vorhanden ist, das Regenwasser ohne weitere erhebliche Kosten, also oberirdisch durch die Gassen dem nächsten Fluss-, Bachlaufe oder Entwässerungsgraben zuzuführen.

Mit Rücksicht auf die unter 1 angeführten Vortheile könnte das Trennungssystem je nach dem Grade der Ersparnisse bei der Klärungsanlage bezw. bei dem Klärbetriebe selbst dann noch vorzuziehen sein, wenn das Regenwasser nicht so ohne weiteres dem nächsten Bachlauf zugeführt werden kann und für dasselbe eigne Canäle erbaut werden müssen, welche als blosse Ableitungscanäle in geringer Tiefe unter der Strassenoberfläche liegen können. Durch geschickte Anordnung dieser Canäle ist es möglich zu machen, dass in vielen Seitenstrassen, deren Oberflächen genügende Gefälle besitzen, das Regenwasser noch oberirdisch ablaufen kann, so dass der Mehrkostenaufwand für die zwei Canalsysteme nahezu oder ganz gedeckt wird durch den Ausfall der Regencanäle dieser Strassen.

Während bei noch nicht canalisirten Städten oder bei Städten, deren bestehende Canäle zur Ableitung der Schmutzwasser ungeeignet, dagegen zur Regenabwasseraufnahme brauchbar sind, sehr oft die Entscheidung zu Gunsten des getrennten Systems ausfallen wird, welches in sanitärer Hinsicht theoretisch vielleicht über das einfache Schwemm-Canalisations-System zu stellen ist, sprechen gegen das vollständig durchgeführte Trennungssystem in Wiesbaden im Vergleich zum einfachen Schwemmsystem nachstehende Bedenken:

1. Sehr viel höhere Kosten:

   Es sind von den vorhandenen Canälen etwa 28 km für das neue System verwendbar.

   Diese 28 km Canäle, welche nach angestellten Erhebungen einen Kostenaufwand von rund 750000 Mark verursacht haben, müssten zu Regencanälen umgewandelt und zu beiden Seiten derselben die neuen Schmutzwassercanäle erbaut werden. Zwei solche Canäle wären desshalb nöthig, weil sie gleiche Höhenlage wie die bereits bestehenden Tiefcanäle erhalten müssten und desshalb bei nur einem neuen Canale, der Anschluss der Hauscanäle an denselben durch den bestehenden Canal für die eine Strassenseite gehindert würde. Wenn die neuen Canäle auch grösstentheils nur einen Durchmesser von 15 bis 20 cm nöthig haben, so würden die Baukosten pro lfd. m der einzelnen Leitung durchschnittlich doch mindestens 10 Mark, also für die 28 km lange Doppelleitung wenigstens 560000 Mark kosten. Dazu kommt noch, dass das auf den Höfen und Dächern der Privatgrundstücke sich ergebende Regenwasser in Wiesbaden durchgängig schon gemeinsam mit den Küchenabwässern durch die Hausableitungsröhren nach den Canälen geführt ist, also auch auf den Privatgrundstücken kostspielige Trennungsarbeiten nöthig würden.

   Nur bei dem zur Kläranlage führenden Hauptsammelcanal würde sich eine Ersparniss ergeben, welche aber nicht gross ist, da die Dimensionen dieses Canals in Folge der Regenauslässe, wie im Weiteren noch erörtert werden wird, ohnehin klein gehalten werden können.

2. Die grossen Störungen, welche der Verkehr erfahren würde, wenn alle bereits canalisirten Strassen neuerdings mit Canalleitungen versehen würden.

3. Die technischen Schwierigkeiten der Ausführung in der Altstadt mit Rücksicht auf die keineswegs breiten Strassen, in welchen bereits die Gas- und Wasserleitungen, theilweise auch Telegraphenkabel und Thermalwasserleitungen sich befinden.

Aus dem Angeführten geht hervor, dass in Wiesbaden für die Gebiete, welche bereits canalisirt sind, oder welche ihr Abwasser solchen canalisirten Gebieten zuführen und wegen der Gefällsverhältnisse zuführen müssen, nur die einfache Schwemmcanalisation in Betracht kommen kann.

Solche Entwässerungsgebiete sind I, II, III, IV, V, VI, VII A und XI mit zusammen 702,5 ha. Bei Betrachtung dieser Gebiete ergibt sich, dass gerade sie am meisten für eine getrennte Canalisation geeignet gewesen wären, weil sie von den Bächen durchzogen werden und daher die Regencanäle kurz und billig geworden sein würden.

Die anderen Entwässerungsgebiete, welche für das Entwässerungs-System in Frage kommen, also die ausserhalb der Ringstrasse (ausschliesslich VIII A) befindlichen Gebiete VII B, VIII A, B, C, IX und X mit 431,9 ha Flächenraum liegen in ihren Hauptflächen weit ab von den Bachläufen. Es werden daher zahlreiche Seitencanäle und lange Sammelcanäle für das Regenwasser erforderlich, so dass von vornherein ersichtlich ist, dass die Kosten der getrennten Canalisation diejenigen der einfachen Schwemmcanalisation sicher zum wenigsten erreichen werden, wenn das ganze Gebiet einmal canalisirt sein wird.

Ferner ist aber klar, dass bei beginnender Bebauung dieser Flächen, die der Stadt zunächst und zugleich tief gelegenen Strassen, also jene, welche meist die Hauptcanäle enthalten müssen, zuerst zu canalisiren sind. Die Kosten der getrennten Canalisation werden hierbei weitaus überwiegen, weil ausser dem Regenwassercanal, welcher auch für das Schmutzwasser ausreichend wäre, noch mindestens ein Schmutzwassercanal in jeder dieser Strassen nöthig ist. Wenn für die letzteren Canäle, welche hauptsächlich Sammelcanäle sind, nur 12 Mark pro lfd. m gerechnet werden, und die Ersparniss in Folge der geringeren Tiefe des Regencanals selbst zu 4 Mark angesetzt wird, kostet die getrennte Ableitung immerhin pro km 8000 Mark mehr. In Erwägung, dass die Gebiete VII B, VIII A etc. keine Aussicht haben, je ganz bebaut zu werden und mittelst der Regenauslässe bei starkem Regen das Verhältniss der Maximalwassermenge zur Schmutzwassermenge ziemlich verringert werden kann; die chemische Wirkung des im Klärbecken zugegebenen Fällungsmittels aber bei dessen unveränderter Menge und zweifacher Verdünnung des Canalwassers durch Regenwasser noch giltig bleibt;*) ausserdem der Betrieb der Canalisation bei überall gleichem System sich einfacher gestaltet, wurde von der getrennten Canalisation auch bei den letztgenannten Entwässerungsgebieten abgesehen und die Trennung von Regen- und Schmutzwasser nur in Bezug auf das Niederschlagsgebiet der Bäche festgehalten.

Es ist aber als äusserst wünschenswerth zu bezeichnen, dass, sobald die Kläranlage im regelmässigen Betriebe ist, genaue Erhebungen

*) Nach Versuchen, die auf Veranlassung von Professor Oberbaurath Baumeister in der chemischen Untersuchungsanstalt in Karlsruhe ausgeführt wurden.

über die Kosten der Klärung bei verschiedenen Verdünnungsgraden des Schmutzwassers gemacht werden, um auf Grund der erhaltenen Zahlen für die in Frage stehenden Entwässerungsgebiete vor ihrer vorläufig noch in weiter Ferne liegenden Canalisation zuverlässige vergleichende Kostenanschläge für den Bau und Betrieb beider Systeme aufstellen zu können. Auf welches System dann die Entscheidung fallen mag, ist für die übrige Canalisation gleichgültig, weil diese Entwässerungsgebiete von den anderen abgetrennt sind, und der allen gemeinsame Hauptzuleitungscanal zur Kläranlage ohnehin ein kleines Profil erhalten wird. Nur einige alsdann bereits erbaute Sammelcanäle — von denen später die Rede sein wird — welche für die unteren Gebiete als Spülcanäle dienen, wären mit geringen Kosten in Regencanäle zu verwandeln, wobei sie ihre Function als Spülcanäle beibehalten.

Bestimmung der durch die Schmutzwassercanäle fortzuschaffenden Stoffe.

Dem neuen Schwemmcanalisationsnetze sind zur Fortschaffung zuzuweisen:

a. Atmosphärische Niederschläge,
b. Haus- und Gewerbewasser (Wasch-, Bade-, Spül- und gewerblich gebrauchtes Wasser),
c. gebrauchtes und ungebrauchtes Thermalwasser,
d. die menschlichen und theilweise thierischen Excremente. Unter letzteren ist das Abwasser aus Ställen verstanden.

Von der Beseitigung durch das Canalnetz bleiben ausgeschlossen und der Abfuhr vorbehalten:

1. Strassenkoth und Schnee,
2. Strassenkehricht,
3. Hauskehricht, feste Küchenabfälle und Asche,
4. alle schweren und zur Abschwemmung nicht geeigneten, in den unter a. und c. genannten Flüssigkeiten enthaltene Körper, hauptsächlich Sand und Fett.

Grösse und Menge der atmosphärischen Niederschläge.

Das Regenwasser fliesst den Canälen in ausserordentlich wechselnden und im Vergleich zu anderen Zuflüssen in den grössten Mengen zu, und ist desshalb für die Bestimmung der Profilgrösse der Canäle hauptsächlich massgebend.

Es ist in Bezug auf die gute Functionirung und die Kosten einer Canalisation von grösster Wichtigkeit, dass die zu bewältigende Regen-

wassermenge richtig bestimmt werde. Bei zu klein berechneten und ausgeführten Profilen sind bei grösseren Regenfällen Keller- und Strassenüberschwemmungen, sowie gelegentlich Canalbeschädigungen und bei zu grossen Profilen Ablagerungen in den Canälen, grössere Baukosten die schlimmen Folgen.

Nach der im Jahrbuche des nassauischen Vereins für Naturkunde, Jahrgang 37, erschienenen tabellarischen Zusammenstellung der Beobachtungsergebnisse der meteorologischen Station in Wiesbaden betrug in dem Zeitraum der letzten 14 Jahre: Die grösste Niederschlagsmenge in 24 Stunden am 17. September 1881 36,6 mm Höhe mit rund 16 Stunden Dauer, das wären gleichmässig auf die Stunde vertheilt 2,3 mm; die mittlere Jahresregenmenge 626,6 mm; die Maximal-Jahresregenmenge im Jahre 1882 991,5 mm Höhe; die Minimal-Jahresregenmenge im Jahre 1873 441,5 mm Höhe.

Weiter wurden nach gemachten Erhebungen von der meteorologischen Station bis 1875 folgende grössere Regenfälle beobachtet:

Grösste Regenfälle von 1869—1875.

Tag	Regendauer in Stunden	Regenhöhe in mm		Gefallene Sec.-l pro ha
		Gesammt-Höhe	Höhe pro Stunde	
27/28. XII. 1869 . .	8	28,4	3,6	9,8
16. VI. 1870 . . .	1	16,0	16,0	44,5
28. VII. 70. . . .	6 1/2	35,5	5,2	14,3
29. IV. 71. . . .	1 1/2	8,3	5,5	15,3
21. VI. 71. . . .	3/4	15,3	23,5	65,2
21. VI. 71. . . .	1/2	12,1	24,2	67,2
27. VII. 71. . . .	3	26,1	8,7	24,2
2. VIII. 71. . . .	3/4	6,5	8,7	24,2
31. VIII. 71. . . .	5	33,0	6,6	18,3
28. IX. 71. . . .	1	17,5	17,5	48,5
9. VI. 73. . . .	1	9,8	9,8	27,2
8. X. 73. . . .	7 3/4	33,7	4,3	12,0
21. VII. 74. . . .	1 1/4	15,1	12,1	33,5
21. VII. 74. . . .	5/6	19,8	23,1	64,1
2. V. 75. . . .	1 3/4	29,4	16,8	46,7
18. V. 75. . . .	3/4	9,1	12,1	33,5

Wenn die bisher angeführten Zahlen auch kein vollständiges Bild der Regenverhältnisse geben, so geht doch daraus hervor, dass besonders heftige Regenfälle in Wiesbaden selten sind, und dürften etwa 35 mm Regenhöhe pro Stunde wohl kaum überschritten werden.

Annahme der Maximal-Regenhöhe.

Als grösster für die neue Canalisation zu berücksichtigender Regenfall ist auf Grund dessen eine Regenhöhe von 35 mm pro Stunde = 97 l pro ha und Secunde angenommen worden. Zum Vergleich mit anderen Verhältnissen sei angeführt, dass nach Dr. G. Hellmann*) von 56 grössten Regenfällen Deutschlands 34 Regenfälle die Höhe von 35 mm nicht erreichten.

Die 34. Stelle in der betreffenden Tabelle nimmt Sondershausen ein, welches also etwa den Maximalregenfall wirklich gehabt hat, wie er für Wiesbaden angenommen ist.

Aus dieser Tabelle geht auch hervor, dass jeder Regen über 24 mm Höhe pro Stunde im höchsten Falle eine Dauer von 3 Stunden hat.

Es fragt sich nun, wieviel von der zu Grunde gelegten Regenmenge haben die Canäle wirklich abzuführen? Bekanntlich verdunstet und versickert ein Theil des gefallenen Regens, und zwar je nach der Beschaffenheit der Oberfläche und des Untergrundes der betroffenen Flächen in wesentlich verschiedenen Graden. In Wiesbaden ist auf Feld- und Waldflächen (hauptsächlich für die Bachcanäle), auf sehr weitläufig gebaute Villenviertel, auf geschlossen bebaute Stadtviertel mit weitläufiger und auf solche mit dichter Bebauung Rücksicht zu nehmen.

Von einem ha abfliessende Regen-Wassermengen.

Unter Berücksichtigung der localen Verhältnisse und nach anderweitig gemachten Erfahrungen werden folgende von einem ha nach dem nächsten Rinnsal (Furche, Graben, Bach, Hof- und Strassengosse, Canal), wirklich abfliessende Wassermengen angenommen.

Im Waldgebiete 13 % des Niederschlags oder rund 13 l pro Sec.

Nach Ebermayer**) beträgt im Walde der Wasserentzug durch die Baumkronen 26 %; in den streubedeckten Waldboden dringen im Sommer 54—70 % des gefallenen Regens ein, dagegen beträgt die Verdunstung 64 % weniger als im freien Felde.

Im Felde 27 % des Niederschlags oder 26 l pro Sec.

Zu Grunde gelegte Verdunstung 40 %, Versickerung 33 %.

---

*) Zeitschrift des königlich preussischen statistischen Bureaus. Jahrgang 1884, von Seite 251 an.

**) „Die physikalischen Einwirkungen des Waldes auf Luft und Boden", 1873, Seite 194, 221 und 160.

Bei dichter Bebauung 75 % des Niederschlags oder 73 l pro Sec.
Nach englischen Erfahrungen.

Bei weitläufiger Bebauung 55 % des Niederschlags oder 54 l pro Sec.

Im Villenviertel 37 % des Niederschlags oder 36 l pro Sec.
$^{7}/_{9}$ der Fläche als Feld und $^{2}/_{9}$ als dicht bebaut gerechnet.

Nachdem die von einem ha abfliessende Regen-Wassermenge festgesetzt ist, erübrigt noch mit Beziehung auf die Grösse der Niederschlagsgebiete etc. die den Canälen wirklich zufliessende Regenmenge zu ermitteln.

Verzögerung des Regenwasser-Abflusses durch die Grösse der Entwässerungsgebiete etc.

Es ist eine durch Beobachtungen von **Bürkli***) und **Mank****) näher erkannte Thatsache, dass mit der zunehmenden Grösse des Entwässerungsgebietes und mit dem abnehmenden Gefälle der Oberfläche bezw. der Rinnsale oder der Canäle, das pro ha den Canälen wirklich zufliessende Wasserquantum abnimmt.

Wenn A die pro Sec. von einem ha in den Canal abfliessende Regenmenge in l ist, so ergibt sich nach **Mank**, die Regenmenge für Gebiete von 0—2,5 ha zu 1 A pro ha angenommen, folgende Tabelle:

Grösse des Gebietes:	Abflussmenge pro 1 ha und Sec.:
Von 0—2,5 ha	= 1,00 A
„ 2,5—5 „	= 0,83 A
„ 5—10 „	= 0,71 A
„ 10—20 „	= 0,55 A
„ 20—30 „	= 0,43 A
„ 30—40 „	= 0,35 A
„ 40—50 „	= 0,30 A
„ 50—60 „	= 0,27 A
„ 60—70 „	= 0,25 A
„ 70—80 „	= 0,24 A
„ 80 ha an	= 0,24 A

Die Beobachtungen erstrecken sich auf ein Gebiet, welches bis zu 13,4 ‰ Gefälle hat. **Mank** hält diese Tabelle noch zutreffend für Städte, welche nicht geradezu den Character von Gebirgsstädten haben, glaubt aber, dass selbst dann die sich ergebenden Differenzen nur geringe sein

*) Grösste Abflussmengen bei städtischen Abzugscanälen, 14. Heft der Mittheilungen des Schweizerischen Ingenieur- und Architecten-Vereins 1880.

**) Welche Maximalwassermengen haben städtische Abzugscanäle etc. abzuführen? Deutsche Bauzeitung 1884, No. 16, 22 und 45.

können. Nach Bürkli gilt im Allgemeinen die Formel $A_F = \frac{0{,}5\,R}{\sqrt[4]{F}}\sqrt[4]{g}$ (A_F = Abflussmenge in Sec.-l für 1 ha bei dem Zuflussgebiet F; R = Regenmenge in l per ha und Sec.; g = Gefälle des Zuflussgebietes F). Da für ein Durchschnittsgefälle und für eine angenommene Regenhöhe 0,5 $R\sqrt[4]{g}$ eine constante Zahl und für F = 1 ha = der Abflussmenge A ist, so ergibt sich für irgend eine Fläche F die Abflussmenge $\frac{1}{\sqrt[4]{F}}\,A$ pro ha und Sec.

Hiernach erhält man, gegenüber der Mank'schen, folgende Tabelle:

Grösse des Gebietes:	Abflussmenge pro 1 ha und Sec.:
0—2,5 ha	= 1,00 A
2,5—5 „	= 0,72 A
5—10 „	= 0,59 A
10—20 „	= 0,51 A
20—30 „	= 0,45 A
30—40 „	= 0,41 A
40—50 „	= 0,39 A
50—60 „	= 0,36 A
60—70 „	= 0,35 A
70—80 „	= 0,34 A
80—100 „	= 0,31 A

Die Formel wird von Bürkli noch auf Entwässerungsgebiete von über 2000 ha angewendet.

Nach Bürklis Formel wäre also der verzögernde Einfluss der Grösse des Niederschlagsgebiets — gleiche Gefälle vorausgesetzt — geringer, als nach Manks Beobachtungen. Bei einem Wolkenbruch in Buda-Pest (Gefälle 13 °/oo), wobei das Wasser nach Annahme von Bürkli ganz besonders schnell zugeflossen ist, rechnet sich der Verzögerungscoefficient zu $\frac{1}{\sqrt[6]{F}}$. Für Wiesbaden, welches Durchschnittsgefälle von 3—40 °/oo besitzt, ist der grösseren Sicherheit halber gleichfalls nur ein verzögernder Einfluss von rund $\frac{1}{\sqrt[6]{F}}$ angenommen, so dass unter Zugrundelegung der oben pro ha angenommenen Abflussmengen folgende Tabelle (Seite 25) entstanden ist, aus welcher für jede beliebig grosse Entwässerungsfläche die pro ha derselben den Canal wirklich belastende Wassermenge ersichtlich ist.

Bei grösserer Regendauer, etwa bei einem Tage lang anhaltenden Landregen und unter sonst für die Versickerung oder Verdunstung ungünstigen Umständen kann wohl der Fall eintreten, dass nahezu die

Durch die Canäle abzuführende Regenwassermenge pro ha und Sec.

Grösse des Niederschlag-gebietes ha	Verzögerungs-coefficient	Nähere Bezeichnung der Niederschlagsgebiete				
		dicht bebaut Sec.-l	weit-läufig bebaut Sec.-l	Villen-viertel Sec.-l	Feld Sec.-l	Wald Sec.-l
0—2 incl.	1,0	73	54	36	26	13
2—5	0,89	65	48	33	23	12
5—10	0,77	56	42	29	20	10
10—15	0,69	50	37	25	18	9
15—20	0,64	47	35	23	17	8,5
20—25	0,61	45	33	22	16	8
25—30	0,59	43	32	22	15	8
30—40	0,57	42	31	21	15	7,5
40—50	0,54	40	29	20	14	7,5
50—75	0,52	38	28	19	14	7
75—100	0,49	36	27	18	13	6,5
100—150	0,47	34	26	17	12	6
150—200	0,44	33	24	17	11	5,5
200—300	0,42	31	23	16	11	5,5
300—400	0,39	29	21	15	10	5
400—500	0,37	28	20	14	10	4,8
500—700	0,36	26	20	13	9	4,7
700—1000	0,34	25	19	13	9	4,4
1000—2000	0,32	23	17	12	8	4,2
2000—8000	0,29	21	16	11	8	3,8

ganze Niederschlagsmenge den Canälen zufliesst. Der grösste Regen innerhalb 24 Stunden betrug nach Seite 21 36,6 mm mit 16 Stunden Regenzeit, d. i. pro Stunde 2,3 mm oder pro h und Sec. = 6,4 l, welche Wassermenge von den Grenzwerthen der Tabelle noch überstiegen wird, mit Ausnahme der Zahlen für die Waldflächen. Dieselben halten jedoch, da sie alle reichliche Streudecke besitzen, unter allen Umständen Wasser zurück.

Menge des Haus- und Gewerbewassers.

In die Schmutzwassercanäle gelangt ausser dem Regenwasser noch das Haus- und Gewerbewasser, einschliesslich der Excremente, aus den

jetzt oder in Zukunft bewohnten Theilen des jeweiligen Entwässerungsgebiets.

Nach Durchführung der Canalisation, nach erfolgter vollständiger Einführung des Wasserclosets, werden täglich pro Kopf der Bevölkerung durchschnittlich 100 l Trink- und Nutzwasser verbraucht werden und dies aber nur mit Rücksicht auf den grossen Fremdenbesuch, da in Wiesbaden sehr wenige gewerbliche Anlagen bestehen.

Nach den Jahresberichten des städtischen Wasserwerks wurden im Jahre 1884, dem Jahre des stärksten Wasserverbrauchs, zu öffentlichen und Privatzwecken 1 444 000 cbm Wasser abgegeben.

Dies entspricht bei der thatsächlichen Einwohnerzahl von 56 000 einem durchschnittlichen Verbrauche von 71 l pro Kopf und Tag.

In Berlin geben die städtischen Wasserwerke, bei bereits vollständig durchgeführter Canalisation, etwas über 60 l pro Kopf und Tag ab.*)

Menge der Excremente.

Die menschlichen Abgänge betragen pro Kopf und Jahr 462 kg**), oder pro Kopf und Tag rund 1,2 l, so dass also pro Kopf und Tag den Canälen 101,2 l zugewiesen werden. Von der nur unbedeutenden Zufuhr der thierischen Excremente kann abgesehen werden.

Durchschnittliche Hauswassermenge in Sec.-l pro Kopf der Bevölkerung.

Die durchschnittliche Hauswassermenge pro Kopf und Sec. beträgt also $\frac{101,2}{24.\ 60.\ 60} = 0,0011713$ l.

Maximalhauswassermenge in Sec.-l pro Kopf der Bevölkerung.

Die bei Berechnung der Canalprofile in Rücksicht zu ziehende Maximal-Hauswassermenge wird nach mehrfachen Erfahrungen (Berlin, Mainz) dadurch erreicht, dass die Hälfte des Hauswassers innerhalb der ersten 9 Tagesstunden den Canälen zufliesst und beträgt daher pro Kopf und Sec. $\frac{0,0011713}{2} \cdot \frac{24}{9} = 0,0015617$ l.

Hauswassermenge in Sec.-l pro ha.

Die Bevölkerungsdichtigkeit ist in Wiesbaden sehr gering. Es ist bei einer Einwohnerzahl von 56 000 eine überbaute Fläche von rund 310 ha vorhanden, so dass sich eine durchschnittliche Dichtigkeit von 180 Einwohnern pro ha ergibt.

---

*) Hobrecht „Die Canalisation von Berlin“, Seite 150.

**) Pettenkofer „Vorträge über Canalisation und Abfuhr“, 1876, Seite 15.

Nach gepflogenen Erhebungen kann mit genügender Sicherheit die allgemeine Annahme gemacht werden, dass im dicht bebauten Stadtviertel 400 Einwohner pro ha, im weitläufig bebauten 250 Einwohner pro ha, im Villenviertel 75 Einwohner pro ha in Betracht zu ziehen sind.

Hiernach ist:

a. Die durchschnittliche Hauswassermenge pro ha und Secunde:
   1. In dicht bebauten Stadtvierteln 0,0011713.400 = rund 0,50 l,
   2. in weitläufig bebauten Vierteln 0,0011713.250 = rund 0,30 l,
   3. in Villenvierteln 0,0011713.75 = rund 0,10 l.

b. Die maximale Hauswassermenge pro ha und Sec.
   1. In dicht bebauten Stadttheilen 0,0015617.400 = rund 0,65 l,
   2. in weitläufig bebauten Vierteln 0,0015617.250 = rund 0,40 l,
   3. in Villenvierteln 0,0015617.75 = rund 0,15 l.

Durch die Canäle abzuführende Maximal-Gesammtwassermenge pro ha und Sec.

Für die Berechnung der von den Canälen abzuführenden gesammten Maximalwassermengen entsteht nunmehr die auf Seite 28 folgende Tabelle.

Gegenüber der Regenwassertabelle haben sich, nach Berücksichtigung des Hauswassers, nur die Ziffern für die dicht bebauten Stadtviertel geändert, da bei der weitläufigen und villenartigen Bebauung die Hauswassermenge noch innerhalb der bereits bei der Regentabelle vorgenommenen Aufrundungen zu ganzen Zahlen liegt. Die in den letzten zwei Verticalreihen befindlichen Zahlen werden vorzugsweise für den Profilnachweis der Bachcanäle benutzt werden.

Grundwasser.

Die Entfernung des Grundwasserspiegels von der Oberfläche ist nach den vorgenommenen Messungen eine sehr verschiedene und beträgt 1—16 m.

Die Schwankungen der einzelnen Grundwasserstände sind nicht gross. Die grösste Differenz zwischen höchstem und niedrigstem Wasserstande innerhalb zweier Jahre wurde zu 1,33 m bei einem nicht mehr benutzten Brunnen in der Nicolasstrasse beobachtet. Die Höhe der durchfeuchteten Schichten (Wasserstandsdifferenz in 14tägigen Zwischen-

Abzuführende Gesammtwassermenge pro ha und Sec.

Grösse des Niederschlag-gebietes	Nähere Bezeichnung der Niederschlagsgebiete				
	dicht bebaut	weit-läufig bebaut	Villen-viertel	Feld	Wald
ha	Sec.-l	Sec.-l	Sec.-l	Sec.-l	Sec.-l
0—2 incl.	74	54	36	26	13
2—5	66	48	33	23	12
5—10	57	42	29	20	10
10—15	50	37	25	18	9
15—20	48	35	23	17	8,5
20—25	46	33	22	16	8
25—30	44	32	22	15	8
30—40	42	31	21	15	7,5
40—50	40	29	20	14	7
50—75	39	28	19	14	7
75—100	37	27	18	13	6,5
100—150	35	26	17	12	6
150—200	33	24	17	11	5,5
200—300	31	23	16	11	5,5
300—400	29	21	15	10	5
400—500	28	20	14	10	4,8
500—700	27	20	13	9	4,7
700—1000	25	19	13	9	4,4
1000—2000	23	17	12	8	4,2
2000—3000	21	16	11	8	3,8

räumen) beträgt durchschnittlich etwa 25 cm. Die Temperatur des nicht mineralischen Grundwassers schwankte zwischen 13 und 17 Grad C. In der Umgegend des Faulbrunnens und der Thermalquellen besteht das Grundwasser aus mehr oder weniger warmem Mineralwasser. Der Wasserspiegel des letzteren darf, mit Rücksicht auf den Bestand der Heilbrunnen und Quellen, auf keinen Fall gesenkt werden, wie denn überhaupt in der Nähe des Thermalgebietes bei Ausführung eines jeden Canales ausserordentliche Vorsicht geboten erscheint.

Im Allgemeinen soll durch die Canalisation erstrebt werden, dass das Grundwasser nicht über die Höhe der Kellersohlen ansteigen kann. Dies wird in den meisten Fällen erreicht durch Ausfüllung der ent-

sprechend tiefen Baugruben mit Kies zu beiden Seiten des Canales, oder durch Verlegung von Drainröhren, wodurch ein Abzug des Grundwassers längs des Canales und damit eine Senkung des Grundwasserspiegels erreicht wird.

Das Grundwasser soll womöglich nicht in die Schmutzwassercanäle, sondern in die Bachcanäle geleitet und die Ausmündung dortselbst, wenn nöthig, mit Rückstauklappen versehen werden. Es dürften aber bei der Ausführung nur wenige Fälle eintreten, in welchen bezüglich des Grundwassers besondere Vorkehrungen getroffen werden müssen, weil in den meisten Stadttheilen der Grundwasserspiegel genügend tief liegt.

Tiefenlage der Schmutzwassercanäle.

Die Canäle sollen im Allgemeinen so tief angelegt werden, dass die Keller der Häuser noch entwässert werden können. Je weiter ein Canal von den Häusern entfernt liegt, desto tiefer muss er sein, damit die Hauscanäle von den Kellern aus noch genügendes Gefälle erhalten können.

Ebenso ist ein Canal um so tiefer zu legen, je grösser er ist, weil durch die grössere Wasserhöhe in einem solchen Canale den Hauscanälen Gefälle entzogen wird. Hiernach wird die Tiefe der Canäle 3—4 m betragen.

Profile.

Sämmtliche Profile der Canäle sind eiförmig herzustellen. Der kleinste Sohlenradius ist gleich dem Sohlenradius des grössten runden Hausentwässerungscanales = 7,5 cm zu construiren.

Die Vorzüge der Eiform eines Profiles gegenüber einer kreisrunden Profilform sind so anerkannt, dass es genügt, dieselben ohne weitere Begründung anzuführen.

Ein eiförmiges Profil besitzt die Eigenschaft, dass auch bei wechselnder Wassermenge ein immer günstiges Verhältniss vom Wasserquerschnitt zum benetzten Umfang vorhanden ist, wodurch eine möglichst grosse Geschwindigkeit erzeugt wird, welche dem Wasser auch bei geringer Menge, im Verein mit dem durch den kleinen Sohlenradius bewirkten höheren Aufstau, eine viel grössere Spülkraft als im runden Profil verleiht. Gerade aber bei den Canälen für kleinere Entwässerungsgebiete, bei den bisher gebräuchlichen kreisrunden Rohrcanälen, ist die Wassermenge gewöhnlich gering und der Wechsel derselben am grössten, und sie sollten vor allem eiförmiges Profil erhalten.

Ein eirunder Rohrcanal hält sich gegenüber kreisrunden Canälen viel gründlicher von selbst rein, wie die Erfahrung in Mainz und Köln

gelehrt hat, in welchen Städten derartige Eiprofile, zum Theil mit noch kleinerem Sohlenradius als 7,5 cm, Anwendung gefunden haben.

In beigedruckter Zeichnung (S. 31) sind die hier zur Verwendung kommenden neuen Profile zusammengestellt. Die Profile *A* und *B* gehören den Sammelcanälen des Entwässerungsgebietes V an, deren Aufgabe bei Beschreibung dieses Gebietes näher erörtert wird.

Gefälle.

Die Gefälle in den Canälen müssen, wenn nur immer möglich, derart sein, dass das Wasser überall die zum Fortbewegen der in die Canäle zugelassenen Stoffe erforderliche Geschwindigkeit hat.

Es ist hierzu eine Geschwindigkeit von mindestens 0,60 m in der Secunde, bei einer Wassertiefe von mindestens 2 cm nöthig. Ist die Wassertiefe zu gering, so bleiben grössere schwimmbare Gegenstände, wie Papier, frische Excremente, leicht liegen, selbst wenn das Wasser eine grosse Geschwindigkeit besitzt, da ihnen die erforderliche Schwimmtiefe fehlt. Das gleiche geschieht, wenn bei geringem und unterbrochenem Zufluss der Hauswässer ein Canal in Folge seines grossen Gefälles rasch leer läuft (Trockenlaufen der Canäle), weil die schwimmenden Gegenstände dem Wasser nicht schnell genug folgen und so schliesslich auf der Canalsohle sitzen bleiben.

Diese Thatsachen führen zu der Forderung, dass den Canälen kein zu grosses Gefälle gegeben werden darf. Ein solches von 1 : 20, höchstens 1 : 15, dürfte bei Seitencanälen nicht zu überschreiten sein. Treten solche Fälle dennoch ein, so sind die Gefälle durch Abstufungen in den Schächten nach Möglichkeit zu verringern.

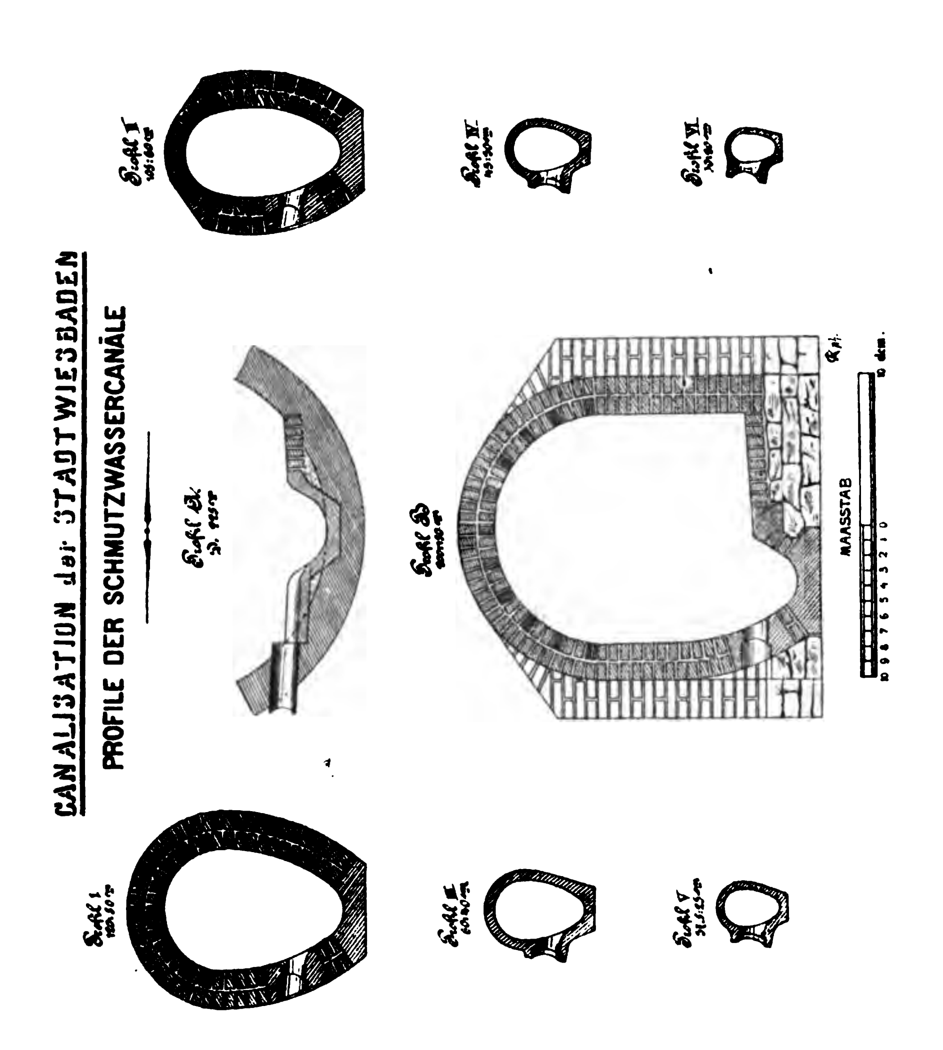
Profilberechnung.

Formel.

Der Profilberechnung wird die Formel von Darcy-Bazin zu Grunde gelegt, weil diese bei richtiger Annahme der Rauhigkeitscoefficienten mit der Wirklichkeit nahezu übereinstimmende Resultate gibt. Die Formel, welche aus Versuchen an kleineren Profilen gewonnen wurde, lautet $v = c\sqrt{r\varphi}$ wobei $c = \sqrt{\frac{1}{\alpha + \frac{\beta}{r}}}$.

Hierbei ist:

v die Geschwindigkeit des Wassers in der Sec.; r die hydraulische Tiefe, d. i. der Quotient $\frac{F}{u}$, wobei F den Wasserquerschnitt, u den vom Wasser benetzten Umfang des Canal-


CANALISATION der STADT WIESBADEN
PROFILE DER SCHMUTZWASSERCANÄLE
Profil I
Profil A
Profil II
Profil III
Profil B
Profil IV
Profil V
Profil VI
MAASSTAB
10 9 8 7 6 5 4 3 2 1 0
10 dcm.

profiles bedeutet; φ das relative Gefälle der Wasseroberfläche, welches dem Canalgefälle gleichgesetzt werden kann. — α und β sind Coefficienten, welche von dem Rauhigkeitsgrade der Canalwände abhängen.

Von Darcy-Bazin sind 5 Rauhigkeitsgrade nebst deren Coefficienten aufgestellt worden. Den ersten Grad besitzen Canalwände aus gehobeltem Holz oder Cement; den zweiten solche, deren Innenfläche aus verfugten Backsteinen besteht.

Von einem dieser Grade wären die Coefficienten zu verwenden. Durch das Stadtbauamt in Mainz vorgenommene Versuche an verschiedenen dort ausgeführten Canälen haben aber gezeigt, dass die Resultate der Formel der Wirklichkeit am nächsten kommen, wenn Mittelwerthe aus den Coefficienten der genannten zwei Grade in die Formel eingeführt werden. Durch Einsetzung dieser Werthe von α und β, welche sich zu $\alpha = 0{,}00017$ und $\beta = 0{,}00000884$ bestimmt haben, kann aus der Formel der Werth von v und somit die Wassermenge $M = v\,F$ leicht ermittelt werden, wenn Gefälle φ, Querschnitt F und benetzter Umfang u gegeben sind.

Tabellen der Durchflusshöhen, Geschwindigkeiten und Wassermengen in den Canälen bei verschiedenen Profilen und Gefällen.

Die Rechnungsresultate der Formel sind im Nachstehenden für die hier meist vorkommenden Profile und Gefälle tabellarisch zusammengestellt (Seite 33—40). Diese Tabellen dienen hauptsächlich dazu, aus der von einem Canale zu bewältigenden Wassermenge und dem Gefälle das vorzusehende Canalprofil zu finden oder, um beurtheilen zu können, ob ein bereits bestehendes Profil genügende Leistungsfähigkeit hat; auch kann daraus für irgend eine Wassermenge ersehen werden, welche Durchflusshöhe sie in den verschiedenen Profilen besitzt, was bei der Construction der Canalverbindungen zu wissen nöthig ist.

Tabellarische Darstellung des Canalnetzes.

Die grösseren, an früherer Stelle bereits angeführten Entwässerungsgebiete, welche auf dem am Schlusse beigegebenen Canalnetzplane ersichtlich gemacht sind, wurden auf einer grossen Karte in immer kleinere Unterabtheilungen zerlegt, bis für jeden der projectirten und bestehenden Canäle das zugehörige Entwässerungsgebiet bestimmt war. Hieraus konnte, mit Zuhilfenahme der Tabelle für die abzuführenden Wassermengen, die von jedem Canal zu bewältigende Maximal-Wassermenge ermittelt werden. Alsdann wurde das Gefälle des Canales berechnet, und vermittelst der eben entwickelten Tabellen entweder das Profil

Geschwindigkeiten und Wassermengen in dem Canalprofile: 1,20/0,80.

Durchfluss-Höhe h	Wasser-querschnitt F	Benetzter Umfang u	Hydraulische Tiefe $\frac{F}{u}=r$	1:800		1:600		1:500		1:400		1:300		1:250		1:200		1:150		1:100	
				v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M
m	qm	m		m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.
0,05	0,009	0,289	0,031	0,29	2,7	0,34	3,1	0,37	3,4	0,41	3,8	0,48	4,4	0,53	4,8	0,58	5,4	0,68	6,2	0,82	6,16
0,10	0,025	0,419	0,058	0,47	11,7	0,55	13,6	0,60	14,9	0,67	16,6	0,77	19	0,85	21	0,94	23,4	1,10	27	1,34	33,2
0,15	0,044	0,542	0,081	0,60	26	0,69	30	0,76	33	0,85	37	0,97	43	1,07	47	1,20	52	1,38	60	1,70	74
0,20	0,066	0,658	0,101	0,69	46	0,80	53	0,88	58	0,98	65	1,14	75	1,25	82	1,38	92	1,60	106	1,96	130
0,25	0,092	0,771	0,119	0,78	71	0,90	82	0,98	90	1,10	100	1,27	116	1,39	127	1,56	142	1,80	162	2,20	200
0,30	0,119	0,882	0,135	0,85	101	0,98	117	1,07	128	1,19	143	1,39	165	1,52	181	1,70	202	1,96	234	2,38	286
0,35	0,150	0,991	0,151	0,91	136	1,05	157	1,15	172	1,28	192	1,48	222	1,62	243	1,82	272	2,10	314	2,56	384
0,40	0,182	1,098	0,165	0,96	175	1,11	202	1,22	221	1,36	247	1,57	286	1,72	313	1,92	350	2,22	404	2,72	494
0,45	0,216	1,204	0,179	1,01	218	1,17	252	1,28	276	1,43	308	1,64	356	1,80	390	2,02	436	2,34	504	2,86	616
0,50	0,251	1,308	0,192	1,05	265	1,22	306	1,33	335	1,48	374	1,71	433	1,87	474	2,10	530	2,44	612	2,96	748
0,60	0,326	1,513	0,216	1,12	368	1,30	425	1,43	466	1,60	520	1,83	600	2,02	659	2,24	736	2,60	850	3,20	1040
0,70	0,404	1,716	0,236	1,19	481	1,38	556	1,51	610	1,69	680	1,94	786	2,13	862	2,38	962	2,76	1112	3,38	1360
0,80	0,485	1,916	0,253	1,23	600	1,43	695	1,57	762	1,75	850	2,02	980	2,22	1077	2,46	1200	2,86	1390	3,50	1700
1,00	0,638	2,406	0,265	1,27	810	1,47	936	1,61	1025	1,80	1145	2,08	1325	2,28	1450	2,54	1620	2.94	1872	3,60	2290
1,16	0,725	2,822	0,257	1,24	900	1,44	1045	1,57	1135	1,76	1275	2,03	1470	2,22	1615	2,48	1800	2,88	2090	3,52	2550
1,20	0,735	3,172	0,232	1,17	860	1,36	1000	1,49	1095	1,66	1220	1,92	1410	2,11	1550	2,34	1720	2,72	2000	3,32	2440

Geschwindigkeiten und Wassermengen in dem Canalprofile: 1,05/0,60.

Durchfluss-Höhe h	Wasserquerschnitt F	Benetzter Umfang u	Hydraulische Tiefe $\frac{F}{u}=r$	1:800		1:600		1:500		1:400		1:300		1:250		1:200		1:150		1:100	
				v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M
m	qm	m		m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.
0,05	0,008	0,252	0,030	0,29	2,2	0,33	2,6	0,36	2,8	0,40	3,2	0,47	3,6	0,51	4,0	0,57	4,5	0,67	5,1	0,82	6,3
0,10	0,021	0,378	0,055	0,46	9,7	0,53	11	0,58	12,2	0,65	13,7	0,75	15,8	0,82	17	0,92	19	1,06	22	1,30	27
0,15	0,038	0,498	0,075	0,57	21	0,66	24	0,72	27	0,81	30	0,93	35	1,02	38	1,14	43	1,32	49	1,62	61
0,20	0,057	0,613	0,093	0,66	38	0,76	43	0,84	48	0,93	53	1,08	62	1,18	67	1,32	75	1,53	87	1,87	106
0,25	0,079	0,723	0,109	0,74	58	0,85	67	0,93	73	1,04	82	1,20	95	1,32	104	1,48	117	1,70	135	2,09	165
0,30	0,103	0,830	0,124	0,80	83	0,92	95	1,01	104	1,13	117	1,31	135	1,43	148	1,60	166	1,85	190	2,27	234
0,35	0,129	0,934	0,138	0,86	110	0,99	127	1,08	140	1,21	156	1,40	180	1,53	198	1,72	221	1,98	255	2,43	312
0,40	0,156	1,037	0,151	0,91	142	1,05	163	1,15	179	1,28	200	1,48	232	1,62	253	1,81	284	2,10	325	2,57	400
0,50	0,214	1,124	0,173	0,99	212	1,13	241	1,24	265	1,39	297	1,61	354	1,76	376	1,98	424	2,26	482	2,78	594
0,60	0,272	1,437	0,191	1,05	285	1,21	328	1,33	360	1,48	402	1,71	464	1,87	508	2,10	570	2,42	656	2,96	804
0,80	0,383	1,845	0,212	1,11	430	1,28	496	1,41	546	1,57	608	1,82	705	1,99	774	2,22	860	2,56	992	3,14	1216
1,02	0,490	2,385	0,205	1,09	533	1,26	616	1,38	675	1,54	754	1,78	872	1,95	955	2,18	1066	2,52	1232	3,08	1508
1,05	0,495	2,660	0,186	1,03	509	1,19	588	1,31	647	1,46	722	1,69	835	1,85	915	2,03	1018	2,38	1176	2,92	1444

Geschwindigkeiten und Wassermengen in dem Canalprofile: 0,60/0,40.

Durchfluss-Höhe h	Wasser-querschnitt F	Benetzter Umfang u	Hydraulische Tiefe $\frac{F}{u}=r$	1:500		1:400		1:300		1:250		1:200		1:150		1:100		1:75		1:50	
				v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M
m	qm	m		m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.
0,01	0,0006	0,090	0,0065	0,09	0,1	0,10	0,1	0,12	0,1	0,13	0,1	0,15	0,1	0,16	0,1	0,20	0,1	0,23	0,1	0,29	0,2
0,02	0,0016	0,127	0,013	0,11	0,3	0,19	0,3	0,22	0,4	0,24	0,4	0,27	0,4	0,31	0,5	0,38	0,6	0,44	0,7	0,54	0,9
0,03	0,003	0,158	0,018	0,23	0,6	0,26	0,7	0,30	0,9	0,33	1,0	0,37	1,1	0,43	1,3	0,53	1,5	0,61	1,8	0,75	2,2
0,04	0,004	0,185	0,024	0,30	1,3	0,33	1,4	0,38	1,7	0,42	1,9	0,47	2,1	0,54	2,4	0,66	2,9	0,77	3,4	0,94	4,2
0,05	0,006	0,210	0,029	0,35	2,1	0,39	2,4	0,45	2,8	0,49	3,1	0,55	3,5	0,64	4,0	0.78	4,9	0,90	5,6	1,11	6,9
0,06	0,008	0,235	0,034	0,39	3,1	0,44	3,5	0,51	4,0	0,56	4,4	0,63	5	0,72	5,7	0,88	7,0	1,02	8,1	1,25	9,9
0,08	0,012	0,283	0,042	0,47	5,6	0,53	6,3	0,61	7,3	0,67	8,0	0,75	9	0,86	10,4	1,06	12,7	1,22	14,7	1,49	18
0,10	0,017	0,331	0,050	0,54	8,9	0,60	9,9	0,69	11,4	0,75	12,5	0,84	14	0,97	16,1	1,19	19,8	1,38	22,8	1,69	27
0,15	0,030	0,443	0,067	0,67	20	0,75	22	0,86	26	0,95	28	1,06	31	1,22	36	1,49	44	1,73	51	2,11	63
0,20	0,046	0,550	0,083	0,77	35	0,86	39	1,00	45	1,09	49	1,22	55	1,41	64	1,72	78	1,99	90	2,44	111
0,30	0,081	0,757	0,108	0,92	75	1,03	84	1,19	97	1,31	106	1,46	118	1,63	137	2,06	168	2,38	194	2,92	237
0,40	0,121	0,958	0,126	1,02	123	1,14	138	1,32	160	1,45	175	1,62	196	1,87	226	2,29	277	2,64	320	3,24	392
0,50	0,159	1,167	0,136	1,07	171	1,20	191	1,39	221	1,52	242	1,70	271	1,96	313	2,41	383	2,78	443	3,40	542
0,58	0,182	1,406	0,130	1,04	190	1,16	212	1,34	245	1,47	268	1,64	300	1,89	346	2,33	424	2,68	490	3,28	600
0,60	0,184	1,586	0,116	0,96	178	1,08	199	1,25	230	1,37	252	1,53	282	1,77	325	2,17	398	2,50	460	3,06	564

Geschwindigkeiten und Wassermengen in dem Canalprofile: 0,45/0,30.

Durchfluss-Höhe	Wasser-quer-schnitt	Benetzter Umfang	Hydraulische Tiefe	1:500		1:400		1:300		1:250		1:200		1:150		1:100		1:75		1:50		1:30	
h	F	u	$\frac{F}{u}=r$	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M
m	qm	m		m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.
0,01	0,0005	0,078	0,0065	0,09	0,1	0,10	0,1	0,12	0,1	0,13	0,1	0,14	0,1	0,16	0,1	0,20	0,1	0,23	0,1	0,29	0,2	0,38	0,2
0,02	0,0014	0,110	0,0125	0,16	0,2	0,19	0,2	0,21	0,3	0,23	0,3	0,26	0,4	0,30	0,4	0,38	0,5	0,43	0,6	0,53	0,7	0,69	1,0
0,03	0,0025	0,138	0,018	0,23	0,5	0,26	0,6	0,30	0,8	0,33	0,8	0,37	0,9	0,42	1,1	0,52	1,3	0,60	1,5	0,74	1,9	0,96	2,4
0,04	0,004	0,164	0,023	0,29	1,1	0,32	1,2	0,37	1,4	0,40	1,6	0,45	1,7	0,52	2,0	0,64	2,5	0,74	2,8	0,91	3,5	1,18	4,5
0,05	0,005	0,189	0,027	0,33	1,8	0,37	2,0	0,43	2,3	0,47	2,5	0,53	2,8	0,61	3,2	0,75	3,9	0,86	4,5	1,06	5,5	1,37	7,1
0,06	0,007	0,213	0,031	0,38	2,5	0,42	2,8	0,48	3,3	0,53	3,6	0,59	4,0	0,68	4,6	0,84	5,6	0,97	6,5	1,19	8,0	1,54	10,3
0,08	0,010	0,260	0,039	0,45	4,6	0,50	5,1	0,57	5,9	0,63	6,4	0,70	7,2	0,81	8,3	1,00	10,2	1,15	11,8	1,41	14,4	1,82	18,6
0,10	0,014	0,305	0,046	0,51	7,2	0,57	8	0,65	9,3	0,71	10,2	0,80	11,4	0,92	13,2	1,13	16,1	1,31	18,6	1,60	22,6	2,06	29
0,15	0,025	0,413	0,062	0,63	16	0,70	18	0,81	20,8	0,89	22,8	0,99	25,5	1,15	29,4	1,40	36,1	1,62	41,6	1,99	51	2,56	65
0,20	0,039	0,517	0,075	0,72	28	0,81	31	0,93	36	1,02	39	1,14	44	1,31	51	1,61	62	1,86	72	2,28	88	2,94	113
0,30	0,068	0,718	0,094	0,84	57	0,94	64	1,09	74	1,20	81	1,34	91	1,54	105	1,89	129	2,19	148	2,68	182	3,46	235
0,40	0,095	0,937	0,102	0,89	85	1,00	95	1,15	110	1,26	120	1,40	134	1,62	155	1,99	190	2,30	220	2,81	269	3,64	348
0,43	0,101	1,034	0,098	0,87	88	0,97	99	1,12	114	1,23	125	1,37	140	1,58	161	1,94	197	2,24	228	2,74	280	3,54	361
0,45	0,103	1,189	0,087	0,79	82	0,89	92	1,03	106	1,13	116	1,26	130	1,46	151	1,78	184	2,05	213	2,52	261	3,27	337

Geschwindigkeiten und Wassermengen in dem Canalprofile: 0,375/0,25.

Durchfluss-Höhe	Wasserquerschnitt	Benetzter Umfang	Hydraulische Tiefe	1:400		1:300		1:250		1:200		1:150		1:100		1:75		1:50		1:30		1:25	
h	F	u	$\frac{F}{u}=r$	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M
m	qm	m		m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.
0,01	0,0005	0,078	0,0065	0,10	0,1	0,12	0,1	0,13	0,1	0,15	0,1	0,17	0,1	0,20	0,1	0,24	0,1	0,29	0,2	0,38	0,2	0,41	0,2
0,02	0,0014	0,112	0,0125	0,19	0,3	0,22	0,3	0,24	0,3	0,27	0,4	0,31	0,4	0,38	0,5	0,44	0,6	0,53	0,8	0,69	1,0	0,76	1,1
0,03	0,0025	0,139	0,018	0,26	0,7	0,30	0,8	0,33	0,8	0,37	0,9	0,43	1,1	0,52	1,3	0,61	1,5	0,74	1,9	0,96	2,4	1,05	2,6
0,04	0,004	0,164	0,023	0,32	1,2	0,37	1,4	0,41	1,6	0,46	1,7	0,53	2,0	0,65	2,5	0,75	2,9	0,92	3,5	1,18	4,5	1,30	4,9
0,05	0,005	0,188	0,028	0,38	2,0	0,43	2,3	0,48	2,5	0,53	2,8	0,61	3,2	0,75	3,9	0,87	4,5	1,06	5,5	1,37	7,1	1,51	7,8
0,06	0,007	0,212	0,032	0,42	2,8	0,49	3,3	0,53	3,6	0,59	4,0	0,69	4,6	0,84	5,6	0,97	6,5	1,19	8,0	1,53	10,3	1,68	11,3
0,08	0,010	0,257	0,039	0,49	5,0	0,57	5,7	0,63	6,3	0,70	7,0	0,81	8,1	0,99	9,9	1,14	11,4	1,40	14	1,81	18,1	1,98	19,8
0,10	0,014	0,301	0,046	0,56	7,7	0,65	8,8	0,71	9,7	0,79	10,8	0,91	12,5	1,12	15,3	1,29	17,7	1,58	21	2,04	28	2,24	30,6
0,15	0,024	0,404	0,060	0,69	16,6	0,79	19,2	0,87	21	0,97	23	1,12	27	1,38	33	1,59	38	1,94	47	2,51	60	2,75	66,6
0,25	0,048	0,605	0,080	0,85	41	0,98	47	1,07	51	1,20	58	1,38	67	1,69	82	1,95	95	2,39	115	3,09	149	3,38	163,3
0,36	0,071	0,873	0,081	0,85	61	0,98	69	1,07	76	1,20	85	1,38	97	1,70	120	1,95	138	2,40	170	3,10	220	3,40	240
0,375	0,073	0,997	0,073	0,79	58	0,92	67	1,00	73	1,12	82	1,30	95	1,59	116	1,83	134	2,24	164	2,90	211	3,17	231,7

Geschwindigkeiten und Wassermengen in dem Canalprofile: 0,30/0,20.

Durchfluss-Höhe h	Wasser-querschnitt F	Benetzter Umfang u	Hydraulische Tiefe $\frac{F}{u}=r$	1:400		1:300		1:250		1:200		1:150		1:100		1:75		1:50		1:30		1:25	
				v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M
m	qm	m		m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.
0,01	0,0005	0,078	0,0065	0,10	0,1	0,12	0,1	0,13	0,1	0,15	0,1	0,17	0,1	0,20	0,1	0,24	0,1	0,29	0,2	0,38	0,2	0,41	0,2
0,02	0,0014	0,112	0,0125	0,19	0,3	0,22	0,3	0,24	0,3	0,27	0,4	0,31	0,4	0,38	0,5	0,44	0,6	0,53	0,8	0,69	1,0	0,76	1,1
0,03	0,0025	0,139	0,018	0,26	0,7	0,30	0,8	0,33	0,8	0,37	0,9	0,43	1,1	0,52	1,3	0,61	1,5	0,74	1,9	0,96	2,4	1,05	2,6
0,04	0,004	0,164	0,023	0,32	1,2	0,37	1,4	0,41	1,6	0,46	1,7	0,53	2,0	0,65	2,5	0,75	2,9	0,92	3,5	1,18	4,5	1,30	4,9
0,05	0,005	0,188	0,028	0,38	2,0	0,43	2,3	0,48	2,5	0,53	2,8	0,61	3,2	0,75	3,9	0,87	4,5	1,06	5,5	1,37	7,1	1,51	7,8
0,06	0,007	0,212	0,032	0,42	2,8	0,49	3,3	0,53	3,6	0,59	4,0	0,69	4,6	0,84	5,6	0,97	6,5	1,19	8,0	1,53	10,3	1,68	11,3
0,08	0,010	0,253	0,040	0,50	5,0	0,58	5,8	0,63	6,3	0,71	7,1	0,82	8,2	1,01	10,1	1,16	11,6	1,43	14,3	1,84	18,4	2,02	20,2
0,10	0,013	0,294	0,044	0,54	7,0	0,62	8,0	0,68	8,8	0,76	9,8	0,89	11,6	1,09	14,2	1,24	16,1	1,54	20	1,99	25,9	2,18	28,3
0,15	0,022	0,387	0,057	0,65	14,3	0,75	16,5	0,82	18	0,92	20,2	1,08	23,8	1,32	29	1,50	33	1,86	41	2,40	53	2,64	58
0,20	0,032	0,486	0,066	0,73	23,4	0,85	27	0,93	30	1,03	33	1,19	38	1,46	47	1,70	54	2,06	67	2,66	85	2,92	93
0,29	0,046	0,706	0,065	0,73	33	0,84	38	0,92	42	1,02	47	1,18	54	1,45	67	1,68	77	2,05	94	2,65	122	2,90	103
0,30	0,047	0,796	0,059	0,68	32	0,78	36	0,86	40	0,96	44	1,10	51	1,35	63	1,56	73	1,91	90	2,46	115	2,70	126

Geschwindigkeiten und Wassermengen in dem Canalprofile: 0,15/0,15.

Durchfluss-Höhe	Wasser-querschnitt	Benetzter Umfang	Hydraulische Tiefe	1:200		1:150		1:100		1:75		1:50		1:40		1:30		1:25		1:20		1:15	
h	F	u	$\frac{F}{u} = r$	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M
m	qm	m		m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.
0,01	0,0005	0,078	0,0065	0,15	0,1	0,17	0,1	0,20	0,1	0,24	0,1	0,29	0,2	0,32	0,2	0,38	0,2	0,41	0,2	0,46	0,3	0,54	0,3
0,02	0,0014	0,112	0,0125	0,27	0,4	0,31	0,4	0,38	0,5	0,44	0,6	0,53	0,8	0,59	0,9	0,69	1,0	0,76	1,1	0,84	1,26	0,97	1,4
0,03	0,0025	0,139	0,018	0,37	0,9	0,43	1,1	0,52	1,3	0,61	1,5	0,74	1,9	0,83	2,1	0,96	2,4	1,05	2,6	1,17	3,00	1,35	3,4
0,04	0,004	0,164	0,023	0,46	1,7	0,53	2,0	0,65	2,5	0,75	2,9	0,92	3,5	1,03	3,9	1,18	4,5	1,30	4,9	1,45	5,5	1,66	6,3
0,05	0,005	0,188	0,028	0,53	2,8	0,61	3,2	0,75	3,9	0,87	4,5	1,06	5,5	1,18	6,1	1,37	7,1	1,51	7,8	1,68	8,7	1,93	10,0
0,075	0,009	0,235	0,0375	0,67	6,0	0,77	6,8	0,95	8,3	1,10	9,7	1,34	11,6	1,50	13,1	1,73	15,1	1,90	16,6	2,12	18,5	2,45	21,5
0,15	0,0175	0,470	0,0375	0,67	11,7	0,77	13,5	0,95	16,6	1,10	19,4	1,34	23,3	1,50	26,2	1,73	30,2	1,90	33,2	2,12	37,0	2,45	43,0

Geschwindigkeiten und Wassermengen in dem Canalprofile: 0,10/0,10.

Durchfluss-Höhe	Wasserquerschnitt	Benetzter Umfang	Hydraulische Tiefe	1:100		1:75		1:50		1:40		1:30		1:25		1:20		1:15		1:10	
h	F	u	$\frac{F}{u}=r$	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M	v	M
m	qm	m		m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.	m	l pro Sec.
0,01	0,0003	0,064	0,0047	0,15	0,05	0,17	0,05	0,21	0,06	0,24	0,07	0,27	0,08	0,30	0,09	0,33	0,1	0,39	0,1	0,47	0,1
0,02	0,0010	0,092	0,010	0,31	0,3	0,36	0,04	0,44	0,4	0,49	0,5	0,56	0,5	0,62	0,6	0,69	0,7	0,80	0,8	0,98	1,0
0,03	0,0019	0,116	0,016	0,47	0,9	0,54	1,0	0,66	1,2	0,74	1,4	0,86	1,6	0,94	1,8	1,05	2,0	1,21	2,3	1,50	2,8
0,04	0,0029	0,137	0,021	0,61	1,7	0,70	2,0	0,86	2,5	0,96	2,8	1,10	3,2	1,22	3,5	1,36	4,0	1,57	4,5	1,92	5,5
0,05	0,0039	0,157	0,025	0,70	2,7	0,81	3,1	0,99	3,8	1,10	4,3	1,28	5,0	1,38	5,4	1,57	6,1	1,80	7,0	2,21	8,6
0,10	0,0078	0,314	0,025	0,70	5,4	0,81	6,3	0,99	7,7	1,10	8,6	1,28	10,0	1,38	10,8	1,57	12,2	1,80	14,0	2,21	17,2

des projectirten Canales festgesetzt oder untersucht, ob das etwa bestehende Canalprofil hinreichend sei. Die Resultate aller dieser Ermittlungen wurden zusammengetragen, so dass schliesslich das ganze projectirte Canalnetz nicht allein zeichnerisch, sondern auch in tabellarischer Weise übersichtlich zur Darstellung gelangte. Anbei (Seite 42) folgt ein Auszug aus diesen Tabellen, welche auch noch sonstige, aus dem Projecte entnommene Angaben, wie Zahl der Einsteigschächte etc. enthalten.

Einsteigschächte und Spülschächte der Rohrcanäle.

Bei den Rohrcanälen, (nicht begehbare Canäle), sind in Entfernungen von 50—90 m, durchschnittlich von 70 zu 70 m, sowie an jeder Strassenkreuzung und jeder Canalverbindungsstelle Einsteigschächte (Revisionsschächte) anzuordnen.

Das Canalprofil ist mit seinem Querschnitt bis zur Höhe der grössten Breite, zum mindesten bis zur Durchflusshöhe der Maximal-Hauswassermenge durch den Schacht durchzuführen.

Die Vereinigung mehrerer Canäle in einem Schachte hat unter tangentialem Anschluss der Canalaxen und Canalwände zu geschehen.

In den oberen Strecken der Rohrcanäle ist jeder Schacht mit Spülvorrichtung zu versehen, wodurch das Canalwasser aufgestaut und zur Durchspülung der unterhalb jedes Schachtes liegenden Canalstrecke verwendet werden kann.

Bei den grösseren Rohrcanälen genügt es, je nach Gefälle und nach der gewöhnlich fliessenden Wassermenge, in Entfernungen von 100—200 m den Schächten Spülvorrichtungen zu geben.

Schächte der gemauerten Canäle.

Bei den gemauerten begehbaren Canälen sind Einsteigschächte, welche, wo thunlich, auf einen trockenen Stand führen sollen, in der Regel an jeder Verbindungs- und Abzweigungsstelle anzuordnen. Ausserdem sind sie in Entfernungen von mindestens 200 m anzubringen.

Regenauslässe.

Ein unbedingt nothwendiges Erforderniss für jede Schwemmcanalisation grösserer Gebiete sind die sogenannten Regen-, Noth- oder Sturmauslässe. Dieselben entlasten bei starkem Regen die Canäle, wodurch die Grössen derselben und damit die Kosten bedeutend verringert werden. Ausserdem wird durch die Wirkung der Regenauslässe die im Hauptsammelcanal fliessende Wassermenge eine weniger stark wechselnde,

Entwässerungsgebiet VII A. Rheinstrasse — Nicolasstrasse.

Name der Strasse.	Strecke von	Strecke bis	Länge der Canalstrecke m	Gefälle	Profil	Leistungsfähigkeit des Canals Sec.-l	Entwässerungsgebiet ha	Abzuführende gesammte Wassermenge pro ha Sec.-l	Gesammte Maximal-wassermenge Sec.-l	Maximalhauswasser-menge Sec.-l	Durchflusshöhe der Maximalhauswassermenge m	Mittlere Hauswasser-menge Sec.-l	Anzahl der Einsteigschächte Alt	Anzahl der Einsteigschächte Neu	Anzahl der Ventilationsschächte	Anzahl der Verbindungen	Anzahl der Spülthüren	Anzahl der Schieber	Besondere Anlagen	Bemerkungen.
Göthestrasse	Strasse 11	Strasse 12	90	1:45	30/20	100	0,6	54	33	0,24	0,01	0,18	—	1	1	—	—	1	—	
do.	„ 12	Oranienstr.	120	1:50	37,5/25	164	2,1	48	110	0,84	0,02	0,63	—	2	1	—	—	2	—	
Oranienstr.	Ringstrasse	Göthestrasse	130	1:50	30/20	90	0,8	54	44	0,32	0,01	0,24	—	1	1	—	—	1	—	
do.	Göthestrasse	Albrechtstr.	160	1:250	60/40	252	3,9	48	190	1,56	0,04	1,17	—	2	—	1	—	2	1 Luftklappe	
Albrechtstr.	Oranienstr.	Moritzstrasse	112	1:26	120/80	5000	10,3	37	380	4,12	0,03	3,09	1	—	1	—	-	1	—	schon bestehender Canal
Strasse 74	do.	do.	110	1:30	30/20	115	0,4	54	22	0,16	0,01	0,12	1	—	1	—	—	2		
Moritzstrasse	Adelhaidstr.	Strasse 74	70	1:106	120/80	2440	0,5	54	27	0,20	—	0,15	1	1	—	—	—	—	—	do.
do.	Strasse 74	Albrechtstr.	100	1:101	120/80	2500	1,5	54	81	0,60	0,01	0,45	1	1	—	1	—	—	—	do.
Albrechtstr.	Moritzstrasse	Adolfsallee westlich	95	1:28	120/80	4880	12,4	37	460	4,96	0,04	3,72	1	—	—	—	—	—	—	do.
Adolfsallee westlich	Göthestrasse	Albrechtstr.	150	1:400	30/20	32	0,5	54	27	0,20	0,015	0,15	—	1	—	1	—	1	—	

weitläufig bebauter Stadttheil.

wodurch sowohl bei Anlage von Rieselfeldern als Klärbecken ein weniger kostspieliger Betrieb entsteht.

Zur Anbringung von Regenauslässen ist in Wiesbaden wegen der in nächster Nähe der Schmutzwasser-Sammelcanäle liegenden Bachcanäle vielfach Gelegenheit geboten. Dabei ist Vorsorge zu treffen, dass die Auslässe so hoch zu liegen kommen, dass nur in Ausnahmefällen, also nur bei besonders hohen Wasserständen, ein Rückstau des Bachwassers in die Schmutzwassercanäle stattfinden kann.

Es ist eine grössere Anzahl von Regenauslässen projectirt, welche das überschüssige Regenwasser sowohl nach den Bachcanälen, als nach dem Salzbache im Mühlthale führen. Durch Anbringen von Dammbalken kann jeder Auslass von dem Canale sowohl ganz abgeschlossen, als auch die Höhenlage des Ueberlaufes verändert werden.

Verdünnungsverhältniss.

Die Regenauslässe sollen dann zu wirken anfangen, wenn sich in den Sammelcanälen die Gesammtwassermenge zur Maximal-Hauswassermenge wie 5 : 1 verhält. In Wirklichkeit wird bei der Wirksamkeit der Auslässe dieser Verdünnungsgrad ein viel grösserer sein, da erfahrungsgemäss feststeht, dass bei Regenwetter nie das Maximum der Hauswassermenge den Canälen zufliesst. In Berlin ist im Project sogar der Verdünnungsgrad 2,2 zugelassen.*) Thatsächlich rechnet sich derselbe im I. Radialsystem zu rund 4,10.**)

Berechnung der Profilweiten unterhalb der Regenauslässe.

Die Profilweiten der Canäle unterhalb der Regenauslässe sollen so berechnet werden, dass unmittelbar unterhalb eines Auslasses der Canal fähig sein muss, mindestens die fünffache Maximalhauswassermenge des ganzen, oberhalb desselben gelegenen Entwässerungsgebietes abzuleiten.

Spülung.

Eine vollständige Reinhaltung der Canäle durch die Canalflüssigkeit selbst wird bei keiner Canalanlage erreicht. Nie kann es verhütet werden, dass Stoffe in die Canäle gelangen, welche nicht durch die eigene Spülkraft des fliessenden Canalwassers fortgespült werden können, so z. B. Sand, Fettstoffe etc. Es müssen daher die Canäle mit Spülvorrichtungen ausgestattet werden. Bei den begehbaren Canälen geschieht dies durch Anbringung von sogenannten Spülthüren, durch

*) Hobrecht „Die Canalisation von Berlin“, Seite 28, Zeile 11 u. 31, Seite 31, Absatz 1 u. 2.

**) Hobrecht „Die Canalisation von Berlin“, Seite 32.

welche das Canalwasser aufgestaut werden kann und durch deren plötzliches Oeffnen das Wasser mit grosser Gewalt die unterhalb liegende Canalstrecke durchströmt.

Die Spülthüren sind hauptsächlich an den Canalvereinigungen und Canalabzweigungen, je nach dem Gefälle, der Wassermenge im Canal und dem Profile, in Entfernungen von 150—300 m anzubringen.

Bei den Rohrcanälen sind die Spülvorrichtungen, wie bereits erwähnt, in den Schächten anzuordnen.

Spülbehälter.

An den höchsten Punkten des Canalnetzes sind Spülbehälter projectirt, von welchen das zur Spülung nöthige Wasserquantum entnommen und jedem Canal des zugehörigen Spülbezirks zugeführt werden kann. An todten Enden, welche nicht beseitigt oder vermieden werden können, sollen Spülschächte mit periodisch selbsthätig wirkenden Spülvorrichtungen errichtet werden.

Entnahme des Spülwassers.

Eine wichtige Frage ist, woher das Spülwasser beschafft werden soll.

Hierfür nur die allgemeine Wasserleitung in Anspruch zu nehmen, ist nicht statthaft, da dieselbe als Quellwasserversorgung im Sommer und überhaupt in sehr trockenen Jahreszeiten, wenn am meisten Spülwasser gebraucht wird, am wenigsten Wasser zur Verfügung hat.*)

Niederwassermenge der Bäche.

Das Naturgemässeste ist jedenfalls, das Spülwasser den Bächen zu entnehmen, welche bei Niederwasser noch eine Wassermenge von mindestens 75 Sec.-l = 6000 cbm pro Tag besitzen.

Die Niederwassermenge des Salzbaches ist nach angestellten Messungen und Calculationen zu 150—170 Sec.-l anzunehmen, in welcher Wassermenge aber das städtische Abwasser, einschliesslich des Thermalwassers, zu durchschnittlich 75 Sec.-l enthalten ist.

Nach gemachten Erfahrungen in anderen Städten werden bei der gegenwärtigen Ausdehnung von Wiesbaden durchschnittlich pro Tag 600—800 cbm Spülwasser genügen.

Es würde also bei Niederwasser etwa der achte bis neunte Theil des Bachwassers zu Spülzwecken verbraucht.

---

*) Durch die neuesten Wassergewinnungs-Arbeiten sind zwar beträchtliche Quellwassermengen erschürft worden, aber es wäre mit Rücksicht auf die spätere Vergrösserung Wiesbadens im Verein mit den im Nachfolgenden erläuterten Umständen nicht zu verantworten, wenn man desshalb von der auf einem anderen Wege zu erlangenden Spülwasserbeschaffung vollständig absehen und sich für alle Zeiten die Möglichkeit der geplanten Bachwasserbenutzung aus der Hand geben wollte.

Spülwasserleitungen.

Das Spülwasser könnte den Spülbehältern durch besondere Spülwasserleitungen vermittelst Hebewerken, welche, wo angängig, durch das Bachwasser selbst getrieben werden sollen, zugeführt werden.

Spüleinlässe.

Die tiefer liegenden Canäle sind, wo sich Gelegenheit dazu bietet, mit Spüleinlässen zu versehen, welche von den Bächen aus gespeist werden. Hierdurch ist die Möglichkeit geboten, die unteren, grösseren Canäle der verschiedenen Entwässerungsgebiete durch Einleiten grösserer Bachwassermengen in ausgiebigster Weise einer regelmässigen Spülung zu unterwerfen. Die Spüleinlässe sind von den Bächen für gewöhnlich durch Schieber abgeschlossen.

Ankauf der Mühlgefälle.

Die Heranziehung des Bachwassers zur Spülung, sowie überhaupt die freie Verfügung über das Bachwasser kann jedoch nur dann erfolgen, wenn die Stadt die Gefälle der durch den Wasserentzug und die entstehenden Störungen betroffenen Mühlen ankauft.

Es sind dies die Gefälle der in der Stadt liegenden zwei Mühlen (Kimpelmühle und Herrnmühle) und der unterhalb derselben und oberhalb der Klärbeckenanlage gelegenen Stein- und Kupfermühle. Die unterhalb der Kläranlage befindlichen Mühlen werden von der Spülwasserentnahme in der Stadt nicht berührt, da ihnen das Spülwasser mit dem geklärten Canalwasser durch den Salzbach wieder zufliesst.

Erwerb der Gefälle der Kimpel- und Herrnmühle.

Im Juni und Juli v. Js. berichtete Verfasser dieses der Stadtbehörde über die üblen Zustände, welche das Vorhandensein der in der Stadt befindlichen Mühlen bedingte, wie: Aufstau des Canalwassers in einer in Privatgebieten liegenden, und durch schlechte Hausanschlüsse undichten Canalleitung, öfters vorkommendes Eindringen des Schmutzwassers in Keller u. s. w. und empfahl mit Rücksicht auf die sanitären Gefahren, welche bei diesen Zuständen zu befürchten sind; mit Rücksicht auf die Nothwendigkeit, mit dem Bachwasser das Wasser der Weiher in den Curanlagen öfters zu erneuern; mit Rücksicht auf die bessere Anordnung des künftigen Canalnetzes und der dabei erzielten Kostenersparniss und mit Rücksicht endlich auf die sofortige provisorische Verwendung des Wassers zu Spülzwecken für mehrere bestehende Canalstrecken, die Erwerbung der beiden Mühlgefälle.

Dieselbe wurde demzufolge vom Gemeinderath und Bürgerausschuss der Stadt beschlossen und ist bereits erfolgt, so dass es sich

nur mehr um den Ankauf des Gefälles der Stein- und Kupfermühle handelt.

Ankauf der Stein- und Kupfermühlgefälle.

Dieser Ankauf ist auch noch aus anderen Gründen geradezu unerlässlich.

1. Der gemauerte Salzbachcanal, welcher an der ehemaligen Neumühle endigt, ist mit seinem Sohlengefälle nach dem Gefälle des Salzbaches gerichtet, aber nicht nach dem des beim Wehre daselbst abzweigenden Mühlgrabens, welchem das Wasser zufliesst. Die Sohlencote des Bachcanalendes ist 104,46, während die Höhenzahl des Fachbaumes der Steinmühle 104,78 beträgt. Es besteht also ein Gegengefälle, welches sich unter Anderem durch eine etwa 200 m lange und 0,40 m hohe Schlamm- und Sandablagerung im Salzbachcanale kundgibt. Werden die Mühlgefälle angekauft, so wird auch dieser Uebelstand beseitigt. Die Wehranlage vor dem Eisenbahndurchlass kann entfernt oder doch erniedrigt werden und der ganze, in städtischem Eigenthum befindliche Mühlgraben kann in Wegfall kommen, wodurch die von ihm eingenommene Fläche der Stadt zufällt.

   Es würde in Folge dessen das künftig klare Bachwasser durch das eigentliche Salzbachbett, welches jetzt in trockenen Zeiten nur wenig und schmutziges Wasser führt, da das Bachwasser grösstentheils im Mühlgraben läuft, bis in die Gegend der Kupfermühle fliessen und von hier aus durch ein zu erbauendes Wehr in einem neuen Bette dem Mühlgraben unter der Kupfermühle wieder zugeleitet werden.

   Auf diese Weise würde ein sanitär viel günstigerer Zustand geschaffen, da alsdann nach durchgeführter Canalisation das eigentliche Salzbachbett bei Trockenwetter nicht leer, sondern stets vom gesammten Bachwasser durchströmt sein würde, wodurch das obere Salzbachthal seinen natürlichen Wasserlauf wieder zurück erhielte. Das Bachwasser würde dadurch auch um rund 1 1/4 Stunde den Rhein früher erreichen als unter Benutzung der Mühlgräben. An Stelle des Mühlgrabens würde eine Thonrohrleitung oder ein einfacher Wassergraben behufs Bewässerung der jetzt durch das Mühlgrabenwasser bewässerten Wiesen zu treten haben, was nur eine mässige Ausgabe verursacht.

2. Werden die beiden Mühlgefälle nicht angekauft, so ist es unausbleiblich, dass der bestehen bleibende, im schlechtesten

Zustande sich befindende Mühlgraben regulirt und wenigstens bis zur Steinmühle canalisirt werden muss, um den fortwährenden Uferbeschädigungen für die Folge zu begegnen, was nach aufgestellten Kostenanschlägen mit rund 80000 Mark Auslagen verbunden ist.

Alle diese Erwägungen führen dazu, den Ankauf der beiden Mühlgefälle als eine Nothwendigkeit für die richtige Durchführung des Canalisationsprojectes zu betrachten und auf das Dringendste zu empfehlen. Das vorliegende Project ist unter der Voraussetzung, dass der Ankauf der Mühlgefälle zur Thatsache wird, aufgestellt.

Ventilation.

Sowohl in gesundheitlicher Beziehung, als auch mit Rücksicht auf den ungestörten Betrieb eines Canalsystems ist eine genügende Ventilation desselben ein unbedingtes Erforderniss.

Durch Verbindung der Canäle mit der atmosphärischen Luft an hinreichend vielen Stellen, sowie durch Anwendung geeigneter Mittel zur Erzielung eines möglichst grossen Luftwechsels in den Canälen z. B. durch verschiedene Höhenlage der Luftöffnungen, wird eine solche Verdünnung der Canalluft mit atmosphärischer Luft erzielt, dass sowohl für die Stadtbewohner, falls in die Wohnräume Canalgase trotz aller Gegenmassregeln treten sollten, als auch für die in den Canälen beschäftigten Arbeiter jede Gefahr und Belästigung auf das geringste Maass gebracht wird. Auch auf die Oxidation der an den Canalwänden haftenden und im Canalwasser enthaltenen organischen Substanz wirkt eine kräftige Lufterneuerung günstig ein.

Es ist ferner eine bekannte Thatsache, dass die Luft in den Canälen beim Durchfluss grosser Wassermengen zusammengedrängt und gespannt wird. Dadurch wird nicht nur der freie Abfluss des Wassers gehindert, sondern die gespannte Luft nimmt in Folge des Bestrebens, sich Auswege zu verschaffen, bei dem Mangel anderer Oeffnungen ihren Weg durch die Wasserverschlüsse der Hausleitungen in die Wohnräume.

Durch die Ventilationsöffnungen aber wird jede noch so geringe Druckdifferenz zwischen der äusseren und der Canalluft sofort ausgeglichen, wodurch die eben bezeichneten Missstände beseitigt und die Leistungsfähigkeit des Canalnetzes in Folge der geringeren Bewegungswiderstände erhöht wird. Die Ventilation dürfte zweckmässig folgendermassen einzurichten sein.

Alle höchsten Punkte der Canalgewölbe in den Verbindungen, Abzweigungen, überhöhten Kammern, die Einsteige- und Spülschächte

und Spülbehälter, sowie die Canäle selbst in durchgängig mindestens 50 m Entfernung, sind mit Ventilationsöffnungen zu versehen, welche auf die Strassen münden und als Lufteinlässe zu wirken haben. Diesen Oeffnungen ist ein zweites System von höher gelegenen Oeffnungen als Luftauslässe gegenüber zu stellen, als welche die durchschnittlich 12—15 m höher gelegenen Ausmündungen der über Dach verlängerten Closetfallröhren zu benützen sind. Durch die Höhendifferenz der Ventilationsöffnungen, im Verein mit an zweckmässigen Stellen angebrachten Luftklappen, welche in den steil ansteigenden Strassen die Canalluft nach den zunächst wirkenden Luftauslässen hinlenken, wird die Luftströmung von unten nach oben die Regel bilden. Wenn auch in einzelnen Fällen der Luftstrom sich umkehren sollte, so würde für die Strassenpassanten eine Belästigung dennoch nicht eintreten, weil die Ventilationsöffnungen in der Strassenmitte angebracht sind und die bei einer sachgemäss ausgeführten, ventilirten Canalisation ohnehin nicht übelriechende Canalluft durch die freie Luft rasch verdünnt wird.

Damit die Ventilation der Canäle in der eben beschriebenen Weise eintreten kann, dürfen die Hauptrohrstränge der Hausentwässerungen, in welche die Closets eingeführt sind, entgegen einer vielgebräuchlichen Anordnung vom Strassencanal durch einen Wasserverschluss nicht getrennt sein, vielmehr muss jeder Hauptrohrstrang einer Hausentwässerung vom Strassencanal bis zu seiner freien Endigung über Dach ohne jede Unterbrechung sein. Die in diesen Rohrstrang einmündenden Zweigröhren sind dagegen selbstverständlich mit sicherem Wasserverschluss zu versehen, um dem Eintritt der Canalluft und insbesondere der übelriechenden Hauscanalluft in die Häuser vorzubeugen. Durch diese Anordnung wird ein lebhafter und unschädlicher Austausch der Luft der Strassen- und Hauscanäle mit der atmosphärischen Luft erreicht. Die gesundheitsschädliche Canalluft ist dadurch immer mit gewöhnlicher Luft stark gemischt und kann desshalb schlimmsten Falls nur in geringerer und desshalb weniger schädlicher Stärke auf den Menschen einwirken. Ausserdem wird durch diese Einrichtung noch der wesentliche Vortheil erreicht, dass die Waterclosets, in Folge der durch das Fallrohr streichenden warmen Canalluft, nicht so leicht einfrieren.

Hausentwässerungen.

Einen äusserst wichtigen Theil der Canalisation bilden die Hausentwässerungsanlagen.

Hausentwässerungs-Vorschriften.

Für richtige Anlage und Betrieb von Hausentwässerungsanlagen sind allgemeine polizeiliche und ortsstatutarische Vorschriften auszu-

arbeiten. Dieselben haben Bestimmungen über alle Einzelheiten der Ausführung, des Betriebes u. s. w. zu enthalten.

Waterclosets.

Durch diese Vorschriften sind die Abtrittsgruben mit Ueberläufen zu verbieten, der directe Anschluss sämmtlicher Waterclosets an die Canäle obligatorisch zu machen und die fernere Errichtung von Abtrittsgruben zu untersagen.

Bestehende Abtrittsgruben.

Schon jetzt ein Verbot aller bestehenden Abtrittsgruben zu erlassen, dürfte mit zu grossen Härten für die Mehrzahl der hiervon betroffenen Hausbesitzer verbunden sein, und kann wohl um so mehr davon abgesehen werden, als die Erfahrung gelehrt hat, dass in den canalisirten Städten, wie z. B. in Frankfurt, nach und nach die Abtrittsgruben freiwillig abgeschafft werden.

Dagegen sind strenge Anforderungen in Bezug auf die Dichtigkeit der Gruben zu stellen, und ist eine scharfe Controle hierüber und über eine regelmässige Abfuhr des Grubeninhaltes zu führen.

Verunreinigung des Rambaches durch die Ortschaften Rambach und Sonnenberg.

Im Niederschlaggebiete des Rambaches, dessen durchschnittliche Wassermenge bei etwa 1 m Geschwindigkeit zwischen 70 u. 80 Sec.-l beträgt, liegen zwei Ortschaften, Rambach und Sonnenberg, welche ihre Abwässer, vorzugsweise Küchen- und Waschwasser, sowie Ueberlaufwasser von Mist- und Jauchegruben, grösstentheils dem Rambach übergeben und das Wasser desselben in einem gewissen Grade verunreinigen. Schon im Berichte der königlichen Ministerialreisecommission ist hierauf hingewiesen. Eine Verunreinigung des Rambaches durch diese Ortschaften kann aber auf keinen Fall gestattet werden, um so weniger, als die Weiher der Curanlagen und die Cascaden am Cursaalplatz mit diesem Wasser gespeist werden.

Sollte durch sorgfältige Erhebungen eine sanitär schädliche Verunreinigung des Bachwassers durch Abwässer genannter Ortschaften festgestellt werden, so müssten unbedingt die Gemeinden Rambach und Sonnenberg Massregeln gegen diese Verunreinigung ergreifen.

Dieselben könnten zweckmässig darin bestehen, dass die beiden Ortschaften gleichfalls canalisirt würden und zwar mittelst des bereits erörterten separirten Systems, weil dadurch bei den dortigen Verhältnissen, für welche Regenwassercanäle überhaupt nicht nöthig sind, oder

doch die vorhandenen genügen, die geringsten Ausgaben für diese Gemeinden entstehen. Ausserdem könnte der Sammelcanal, für welchen ein Durchmesser von 0,20 m ausreichend sein würde, an die Wiesbadener Canäle in der Sonnenberger- oder in der verlängerten Parkstrasse anschliessen, und die Gemeinde Wiesbaden könnte gegen einen entsprechenden Beitrag die Reinigung des fremden Schmutzwassers im Klärbecken übernehmen. Die gesammte Schmutzwassermenge von Rambach und Sonnenberg würde bei separirtem System so gering sein, dass dasselbe von den Wiesbadener Canälen ohne weiteres und ohne eine Profiländerung wünschenswerth zu machen, aufgenommen werden kann. Rambach hat jetzt etwa 900 Einwohner, Sonnenberg etwa 1800.

Wenn die einstige Bevölkerung von Rambach und Sonnenberg zusammen selbst 6000 Seelen betragen sollte und pro Kopf und Tag eine Maximalwassermenge von sogar 150 l gerechnet wird, ergeben sich pro Secunde doch nur $\frac{6000 . 150}{24. \ 60. \ 60.}$, rund 10 l Schmutzwasser.

Die Kosten der Canalisation für Sonnenberg, welches etwa 1200 m Sammelcanal und 1000 m Seitencanäle nothwendig hätte, würden, da nur Thonröhren von 15—20 cm erforderlich wären, etwa 25—30 000 Mark und die Kosten der Canalisation von Rambach mit 1100 m langem Sammelcanal und 1000 m langen Seitencanälen aus 15 cm Thonröhren würden 20 000—25 000 Mark betragen.

Durch die Gemeinden Rambach und Sonnenberg mit ihrer noch geringen Seelenzahl wird aber möglicherweise der Bach jetzt so wenig verunreinigt, dass von einer Canalisation vorläufig abgesehen werden kann.

Disposition des neuen Canalnetzes in den einzelnen Entwässerungs-Gebieten.

Nachdem nunmehr die hiesigen, für die Canalisation in Betracht kommenden Verhältnisse, sowie die Grundsätze, von welchen bei Ausarbeitung des Projectes ausgegangen wurde, im Allgemeinen erörtert worden sind, wird in Folgendem die allgemeine Disposition des Canalnetzes selbst näher erläutert.

Es werden die Entwässerungsgebiete der Reihe nach besprochen und dabei die erforderlichen Massnahmen in Bezug auf die Canalisation an sich, in Bezug auf die Trennung der Schmutzwassercanäle von den Bachläufen und in Bezug endlich auf die Bachwassercanäle und Bachläufe dargelegt werden.

Daran wird sich eine Besprechung der Klärbeckenanlage anschliessen.

Entwässerungsgebiet I. Geisberg.

Das Entwässerungsgebiet I, Geisberg-Dambachthal, ist 68,2 ha gross. Das ganze Gebiet ist villenartig bebaut. Der bestehende Sammelcanal geht vom Dambachthal durch die Geisbergstrasse zur Taunusstrasse, in welcher er in den überwölbten Schwarzbach einmündet. Zugleich ist er der Bachwassercanal für den Dambach. Da jedoch das gesammte Wasser des letzteren zur Speisung von Laufbrunnen gefasst ist, so dass er bei trockenem Wetter dem Canale thatsächlich kein Wasser zuführt, so kann dieses Niederschlagsgebiet dem Entwässerungsgebiet I zugesellt werden und es findet desshalb der bestehende Sammelcanal auch künftig für dieses Gebiet Verwendung. Dagegen wird er von dem Schwarzbachcanal in der Taunusstrasse abgetrennt und hier mit dem neuen Hauptsammelcanal, welcher bei Gebiet XI näher beschrieben ist, verbunden. Die jetzige Verbindung mit dem Schwarzbach wird in einen Regenauslass umgewandelt, welcher bei stärkeren Regenfällen, wenn also auch das Fluthwasser des Dambaches zufliesst, in Wirksamkeit tritt. Vor dem Eintritt in den Canal im Dambachthal soll künftig das Dambachwasser zuerst einen Geschiebesammler und Sandfang durchfliessen, damit die mitgeführten Geschiebe-, Stein-, Sand- und Erdtheile nicht in den Canal gelangen, sondern schon vorher abgelagert werden.

Von dem durch eine Leitung vom Tennelbachgebiet gespeisten Reservoir für die Fontaine des Curweihers und dem Spülbehälter in der Strasse 59 aus, sowie vermittelst eines in der oberen Kapellenstrasse befindlichen Spülschachts können alle Canäle des Gebietes gespült werden.

Entwässerungsgebiet II. Leberberg.

Das Entwässerungsgebiet II, Leberberg, 77,4 ha gross, gehört gleichfalls dem Villenviertel an. Der bestehende Sammelcanal dieses Gebiets liegt in der Sonnenbergerstrasse und besteht aus zwei Theilen. Der erste Theil zieht sich von der Gratweil'schen Bierbrauerei bis zum Leberberg, bezw. bis zum Beginn des überwölbten Rambaches und ergiesst sein Wasser in den Rambachcanal. Diese Verbindung mit dem Rambach wird beseitigt, dagegen nach demselben ein Regenauslass errichtet. Ein bestehender Regenauslass nach dem offenen Rambach bei der Gratweil'schen Bierbrauerei soll mit Rücksicht darauf, dass das Rambachwasser den Curweiher etc. speist, beseitigt werden.

In der Nähe der Dietenmühle — früher eine Mühle — ist ein Spüleinlass vom Rambach aus projectirt.

Der zweite und untere Theil des bestehenden Canals in der Sonnenbergerstrasse führt seinen Inhalt dem Schwarzbache bei der Wilhelm-

strasse zu; seine Sohle liegt um 1 m höher, als die Sohle des oberen, mit dem Rambache in Verbindung stehenden Canals. Da dieser Canal aber vom Rambache getrennt werden soll und desshalb in dem unteren Theile seine Fortsetzung finden muss, so ist dieser Theil, welcher ausserdem ein unzureichendes Profil hat, zu beseitigen und hierfür ein neuer Sammelcanal zu erbauen, welcher an der Wilhelmstrasse noch den von der schönen Aussicht kommenden Canal aufnimmt, und alsdann in den Hauptsammelcanal einmündet. An dem oberen Ende des Canals der Sonnenbergerstrasse ist die Schmutzwasserleitung von Sonnenberg und Rambach einzuführen, falls sich die Nothwendigkeit einer Canalisation für beide oder eine dieser Ortschaften herausstellen sollte.

Die Spülung sämmtlicher Canäle dieses Systems ist von den beim ersten Entwässerungsgebiet schon genannten Spülbehältern und vom projectirten Spüleinlass am Rambache aus zu ermöglichen.

Gegenüber dem Curweiher befindet sich in dem Zuflussgraben des Rambaches zur Herrnmühle ein Wehr, welches bewirkt, dass das Hauptwasser vermittelst einer Rohrleitung zu den Cascaden am Cursaalplatze und von da wieder zur Herrnmühle geleitet wird. Da das Herrnmühlgefälle angekauft ist, so kann der Zuflussgraben unterhalb dieses Wehres ganz eingehen, und das überschüssige Wasser über das am Anfange des Rambachcanales befindliche Wehr fliessen.

Am Rambach ist oberhalb der Dietenmühle ein Geschiebesammler projectirt.

Entwässerungsgebiet III. Thermalgebiet.

Die 19,8 ha haltende Entwässerungsfläche des Thermalgebietes ist dicht bebaut.

Die Lage der bestehenden Canäle liess es zweckmässig erscheinen, das Thermalgebiet als Entwässerungsgebiet für sich zu behandeln.

Als jetzt bestehender Sammelcanal dieses Gebietes ist der Trudenbach von der Herrnmühle an zu betrachten, welcher das Schmutz-, Thermal- und Trudenbachwasser zusammen dem Zwillingscanal zuführt, in welchem sich das Schwarz- und Rambachwasser vereinigt. Nach nunmehr erfolgtem Ankauf des Herrn- und Kimpelmühlgefälles, welche Mühlen beide im Thermalgebiete liegen, sind der Trudenbachcanal, sowie die oberhalb der Mühlen seicht liegenden und zu Schmutzwassercanälen unbrauchbaren Mühlcanäle ganz zu beseitigen. Das z. Z. durch die Mühlcanäle fliessende Bachwasser verbleibt alsdann den zugehörigen Bächen.

Der neue Sammelcanal des Thermalgebietes kommt in die grosse Burgstrasse zu liegen. Er beginnt an der Mühlgasse und vereinigt sich

in der Wilhelmstrasse mit dem Hauptsammelcanal. Die Spülung kann von den höher liegenden Canälen der benachbarten Entwässerungsgebiete aus überallhin erfolgen, mit Ausnahme der Canäle in der Saalgasse, Lehrstrasse und Metzgergasse, für welche je ein, durch die Wasserleitung zu speisender, selbstthätiger Spülschacht projectirt ist.

Entwässerungsgebiet IV. Riederberg und Michelsberg.

Das Entwässerungsgebiet IV, Rieder- und Michelsberg, hat eine Gesammtfläche von 48,9 ha und ist bis zum Beginne des Michelsberges als weitläufig und von da bis zur Wilhelmstrasse als dicht bebaut zu betrachten.

Das Gebiet wurde als besonderes Entwässerungsgebiet projectirt, um den Sammelcanal des Entwässerungsgebietes V möglichst zu entlasten, und weil ausserdem die Profile der vorhandenen Canäle des Michelsberges, der Markt- und Museumstrasse hinreichend gross sind, um als künftige Sammelcanäle dieses Gebietes dienen zu können.

Der Sammelcanal des ganzen Systems vereinigt sich künftig, von der Museumstrasse kommend, in der Wilhelmstrasse mit dem Hauptsammelcanale. Gegenwärtig ist dieser Canal, wie der Trudenbachcanal, mit dem Schwarz- und Rambachcanale in Verbindung. Die letzte Strecke des Verbindungscanales ist als künftiger Regenauslass-Canal projectirt.

Die Spülung der Canäle des Gebietes IV kann von den höher liegenden Canälen der benachbarten Gebiete und von dem Spülbehälter an der Kreuzung der Strassen No. 117 und No. 122 erfolgen.

Es ist vorläufig angenommen, dass dieser Spülbehälter durch Kesselbachwasser zu speisen ist.

Entwässerungsgebiet V. Ueberhoben und Friedrichstrasse.

Das Entwässerungsgebiet V, Ueberhoben und Friedrichstrasse, ist 153,3 ha gross. Es ist zu den weitläufig gebauten Stadttheilen mit einer Fläche von 135,9 ha zu rechnen, weil unter den 153,3 ha 17,4 ha Felder an der Aarstrasse und Str. 95 sich befinden, welche auch zukünftig nicht bebaut werden, deren Abflusswasser aber von der übrigen Entwässerungsfläche aufgenommen werden muss.

Durch das Entwässerungsgebiet V fliessen zwei Bäche:

1. der Wellritzbach,
2. der Kesselbach.

Der Wellritzbach theilt sich im Districte „Hinter Ueberhoben“ und sendet bei Niederwasser den grössten Theil seines Wassers durch einen Zuleitungsgraben dem Kesselbach zu, welcher von da ab Trudenbach heisst.

Der andere Theil des Wassers und bei Hochwasser der grössere, fliesst nach der Bleichstrasse und dort in einen überwölbten Canal, den Faulbachcanal.

Andererseits theilt sich aber auch der Trudenbach wieder bei seinem Beginn in einen für Nieder- und Mittelwasser bestimmten Wasserlauf, den eigentlichen Trudenbach und in einen Fluthgraben, welcher bei Hochwasser den grössten Theil des Trudenbachwassers durch Vermittlung der Canäle in der Wellritz-, Walram- und Hellmundstrasse dem Faulbachcanale in der Bleichstrasse zuführt.

Der Faulbachcanal ist also der Hochwasser- oder Fluthcanal für den Wellritz- und Kesselbach, ausserdem aber führt er auch für gewöhnlich noch das Wellritzbachwasser, welches am Ueberfallwehr „Hinter Ueberhoben“ überfliesst. Er hat ein kreisrundes Profil von 2,25 m Durchmesser, mit Ausnahme einer 120 m langen Strecke in der Faulbrunnenstrasse, deren Profil noch eine gerade gestückte Sohle bei einer Höhe von 1,85 und einer Weite von 4,40 m besitzt. Sein Lauf geht von der Ringstrasse durch die Bleichstrasse, Faulbrunnenstrasse, Kirchgasse und Friedrichstrasse bis zur Frankfurterstrasse, wo er in den vereinigten Schwarz- und Rambachcanal einmündet. Auf seine ganze Länge, von der Ringstrasse bis zur Frankfurterstrasse (1200 m), ist der Faulbachcanal der Sammelcanal für das Schmutz- und Regenwasser eines grossen Entwässerungsgebietes, welches gegenwärtig ausser dem Gebiet V noch das ganze Gebiet IV und den ausserhalb der Ringstrasse gelegenen Theil des Gebietes VIIA umfasst.

Wie ist nun hier die Trennung des Schmutz- und Bachwassers durchzuführen? Das naheliegende Verfahren, den Faulbachcanal ganz für das Bachwasser zu reserviren und das Schmutzwasser neben dem Canal anderweitig abzuführen, muss aufgegeben werden; denn zunächst ist mit Rücksicht auf die beiderseits einmündenden Schmutzwassercanäle klar, dass, um die vielen Unterführungen auf einer Seite zu vermeiden, zwei Abfangcanäle herzustellen wären, welche als Sammelcanäle ziemlich grosse Dimensionen erhalten müssten. Die Ausführung solcher Canäle zu beiden Seiten des in gleicher und theilweise sehr bedeutender Tiefe liegenden Faulbachcanales erscheint aber mit sehr grossen Schwierigkeiten und Gefahren verbunden, wenn man bedenkt, dass in den Strassenkreuzungen der bestehende Canal durch die Bogenführung den Häusern sehr nahe gerückt ist, theilweise so nahe und in solcher Tiefe, dass beim Bau desselben in der Kirchgasse sogar für den Bestand der zunächst stehenden Gebäude befürchtet wurde.

Aus diesen Gründen, ganz abgesehen von den grossen Kosten, ist im Projecte von der Erbauung neuer Sammelcanäle behufs Trennung

des Schmutzwassers vom Wellritz- und Kesselbachwasser abgesehen und hierfür folgende Einrichtung getroffen worden: Der Faulbachcanal und dessen künftige obere Fortsetzung bildet für die Folge den Sammelcanal für das gesammte Schmutz- und Regenwasser des Entwässerungsgebietes V. Der untere Theil des Profiles — Profil *A* (Seite 31) — wird zu einer Schmutzwasser- oder Niederwasserrinne ausgebildet, wodurch das Abwasser bei Trockenwetter und bei geringem Regen in einem seiner Menge entsprechenden Profile fliesst. An diese Rinne, welche in den neuen Hauptsammelcanal in der Wilhelmstrasse einmündet, schliessen sich alle Schmutzwassercanäle, welche den Faulbachcanal als Sammelcanal haben, tangential an.

Zugleich hat aber der Faulbachcanal den Fluthcanal für das Wellritz- und Kesselbachgebiet zu bilden. Als solcher steht er durch einen Regenauslass, als welcher der bestehende Faulbachcanal von der Wilhelmstrasse bis zum Salzbachcanal benutzt wird, mit dem Salzbachcanal in Verbindung.

So lange der Faulbachcanal als Fluthcanal für das Bachwasser nicht in Betrieb tritt, wird das Bachwasser durch einen besonderen, neu zu erbauenden und nur in Frosttiefe unter der Strassenoberfläche liegenden Canal in den Salzbach geführt. Da nach der Eingangs aufgestellten Annahme ein Regenauslass erst dann zur Wirksamkeit kommen darf, wenn sich die Gesammtwassermenge im Canal zur Maximalhauswassermenge wie 5 : 1 verhält und bis zum Eintritt der Wirksamkeit des Regenauslasses das Bachwasser von dem Hauptsammelcanal und der Kläranlage fern zu halten ist, so folgt daraus, dass der neue Bachwassercanal mindestens so viel Bachwasser zu führen im Stande sein muss, dass durch dasselbe beim Eintritt in den Fluthcanal das angegebene Verdünnungsverhältniss hergestellt wird. Auf jeden Fall muss der neue Canal aber das Mittelwasser des Wellritz- und Kesselbaches, welches zwischen 40 und 50 Sec.-l beträgt, führen können.

Zur Erreichung des Verdünnungsverhältnisses ist die vierfache Maximal-Hauswassermenge des ganzen Gebietes V, also 4 . 0,40 . 135,9 = rund 218 Sec.-l nöthig.

Für diese Wassermenge ist bei einem mittleren Gefälle von 1 : 75 ein kreisrunder Canal von 0,35 m Durchmesser ausreichend. Dieser besondere Bachwassercanal wird zweckmässig aus Eisenröhren herzustellen sein, in welchen das Wasser, falls es durch einen Schieber abgeschlossen wird, unter Druck bis zu 2,5 Atmosphären, je nach der Höhenlage des Canalanfanges, gesetzt und zur Strassenbesprengung etc. verwendet werden kann. Ausserdem ist aus diesem Bachwassercanal das Spülwasser für verschiedene Spülbehälter zu entnehmen.

Das Bachwasser wird ferner für gewöhnlich zum Speisen des Weihers am warmen Damm verwendet werden, welcher jetzt nur eine sehr geringe Wassermenge zugeleitet erhält. Der Abfluss des Weihers führt in den Salzbachcanal.

Der Faulbachcanal und mit ihm der parallel laufende neue Bachcanal theilen sich an der Ringstrasse in zwei Sammelcanäle — Profil *B* — bezw. Bachcanäle. Der eine Sammelcanal verfolgt nebst seinem Bachcanal den Wellritzthalgrund durch die verlängerte Bleichstrasse u. s. w. und ist der Sammelcanal für das hier noch sich aufbauende Stadtgebiet und zugleich wieder der Fluthcanal für den Wellritzbach. Sowohl der Bachcanal, als der Sammelcanal sollen an einem Geschiebesammler endigen. Der Sammelcanal wird dort durch ein Wehr vom Wellritzbach abgeschlossen. Das Wehr ist mit einem Spüleinlass zu versehen und soll selbstthätig so eingerichtet werden, dass das Bachwasser bei Hochwasserzeit in den Sammelcanal dann eintritt, wenn es die zur Schmutzwasserverdünnung nöthige Menge übersteigt und somit der Regenauslass an der Vereinigung des Sammelcanals mit dem Hauptsammelcanal in Anspruch genommen werden darf.

Der andere Sammel- und zugleich Fluthcanal für den Kesselbach verfolgt die Ringstrasse, die Emserstrasse und die Strasse, welche in den Thalgrund des Kesselbaches zu liegen kommt. Er endigt mit dem ihn begleitenden zweiten Bachwassercanal in gleicher Weise an einem Geschiebesammler an der Grenze des Entwässerungsgebietes.

Der Trudenbach und der zugehörige Fluthgraben werden somit von der Emserstrasse ab ganz in Wegfall kommen und zunächst in der Ringstrasse durch die beschriebenen Canäle abgefangen. An den oberen Grenzen des Entwässerungsgebietes sind, wie dies, wo thunlich, auch bei den anderen Gebieten angeordnet worden ist, Ableitungsgräben, Fluthgräben, für das oberhalb von den Bachgebieten kommende Regenwasser nach den Bächen hin projectirt. Den benachbarten Entwässerungsgebieten IV und VII A ist möglichst viel Gebiet zugewiesen, um den Faulbachcanal noch leistungsfähiger als bisher zu machen, weil das Profil desselben etwas knapp bemessen ist und mit der zunehmenden Bebauung die dem Canal zufliessende Regenwassermenge immer grösser wird.

Entwässerungsgebiet VI. Weinreb.

Das Entwässerungsgebiet VI, Weinreb, 70,9 ha gross, gehört zum Villenviertel. Der künftige Sammelcanal dieses Gebietes geht durch die Parkstrasse, Paulinenstrasse, Bierstadterstrasse und den Wilhelmsplatz nach der Wilhelmstrasse, wo er in den Hauptsammelcanal einmündet, während der jetzige Sammelcanal am Wilhelmsplatz sein

Wasser in den Salzbach führt. Der neue Canal beginnt an der Dietenmühle mit einem vom Bachwasser des alten Mühlgrabens und jetzigen Zuleitungs-Canales zu speisendem Spülschacht, an welchen allenfalls auch die Schmutzwasserleitung der Sonnenberger Canalisation angeschlossen werden kann. Gegenüber der Blumenwiese in der Parkstrasse geht über den Sammelcanal der Canal für das Niederschlagswasser des Aukamm-Districtes hinweg, welches jetzt direct, theils unter-, theils oberirdisch, dem Rambach zugeführt wird und auch für die Folge zugeführt werden soll. An der Ringstrasse hat der Sammelcanal, ausser dem Wasser des eigenen Gebietes, bei starkem Regen noch das Ueberlaufwasser des Canales der Bierstadterstrasse (zum Entwässerungsgebiet VIII gehörig) aufzunehmen, welcher Canal behufs seiner Entlastung mit einem Regenauslass nach dem Ringstrassen-Canal versehen werden soll.

In der Parkstrasse, in der Nähe der Ringstrasse, besitzt der dort bereits bestehende Sammelcanal einen Regenauslass nach dem offenen Rambach, der, ebenso wie der Auslass von Gebiet II gegenüber der Gratweil'schen Brauerei, für die Folge beseitigt, bezw. nur provisorisch belassen werden soll.

Dagegen wird durch einen Regenauslass in der Nähe des Grünweges der Sammelcanal nach dem Rambachcanale entlastet werden. Ein weiterer Regenauslass ist am Anfange der Paulinenstrasse gleichfalls nach dem Rambachcanale, und ein dritter am Wilhelmsplatz nach dem Salzbachcanale angeordnet. Als Auslasscanal wird am Wilhelmsplatz die letzte Strecke des in den Salzbach führenden jetzigen Hauptcanales benutzt. Der Sammelcanal kreuzt hierauf mit einem Dücker den Salzbachcanal, um alsdann, wie schon erwähnt, in den Hauptsammelcanal der Wilhelmstrasse einzumünden.

Das Canalsystem kann gespült werden von dem Sammelcanal des Entwässerungsgebietes VIII A aus, sowie vermittelst des Spülschachtes an der Dietenmühle und eines Spülbehälters an dem höchsten Punkte der Ringstrasse.

Es ist projectirt, dem Weiher an der Dietenmühle vom Rambach her reichlich Wasser zuzuführen und, im Falle es wünschenswerth erscheint, von dem Abfluss aus dem genannten Spülbehälter das nöthige Wasser zuzuleiten. Wenn möglich, soll dabei die Wasserkraft des Weiher-Abflusses zum Aufpumpen benutzt werden.

Entwässerungsgebiet VII. Südwestliche Ringstrasse.

Das Entwässerungsgebiet VII ist in zwei Unterabtheilungen getrennt worden, nämlich:

A. Gebiet der Rhein- und Nicolasstrasse, 95,5 ha gross, mit weitläufiger Bebauung.

B. Gebiet des Schiersteinerweges-Ringstrasse, 132,9 ha gross, mit villenartiger Bebauung.

Das Entwässerungsgebiet A bildet, mit Ausnahme des ausserhalb der Ringstrasse befindlichen Theiles und der Luisenstrasse, mit seinem bebauten Theile auch gegenwärtig ein Entwässerungsgebiet für sich, das sogenannte separirte Gebiet, welches das sich auf ihm ergebende Abwasser an der künftigen Ringstrasse, unterhalb der über den Salzbach führenden Eisenbahnbrücke, durch den von der Nicolasstrasse kommenden Sammelcanal in den Salzbach leitet.

Der künftige Sammelcanal wird gleichfalls, unter Benutzung des grössten Theiles des jetzigen Sammelcanales, in der Nicolasstrasse liegen, aber an der Kreuzung der Nicolas- und Ringstrasse in den Sammelcanal des Entwässerungsgebietes B einmünden. Gespült werden die Canäle vermittelst der Spülbehälter in der Ringstrasse und der verlängerten Rheinstrasse und von dem Sammelcanal des Gebietes B in der Ringstrasse aus.

Das Entwässerungsgebiet VII B ist jetzt noch unbebautes Gebiet. Es erhält zum Sammelcanal den künftigen Canal in der Ringstrasse, welchem, wie ersichtlich, die Rolle eines Abfangcanales von dem innerhalb der Ringstrasse gelegenen Stadttheil und der in demselben bereits ausgeführten Canäle zufällt.

Es wird hierdurch ein selbständiges Entwässerungsgebiet erhalten. Der Sammelcanal desselben, welcher, wie bereits bemerkt, gleichzeitig als Spülcanal für die von ihm abfallenden Canäle des Gebietes A dient, liegt auf der stadtwärts gelegenen Seite der Ringstrasse, nimmt an der Nicolasstrasse, wie schon mitgetheilt, den Sammelcanal des Gebietes A auf, wird hierauf durch einen Regenauslass nach dem Salzbach hin entlastet, wobei die Endstrecke des jetzt bestehenden Sammelcanales des Gebietes A in Benutzung kommt, und vereinigt sich hierauf, unter dem Bahngebiet hindurchgehend, mit dem von der Wilhelmstrasse durch den Gartenfeldweg kommenden Hauptsammelcanal.

Gespült werden die Canäle des Gebietes VII B vermittelst der Spülbehälter am Schiersteinerweg, in der verlängerten Rheinstrasse und in der Ringstrasse.

Entwässerungsgebiet VIII. Südöstliche Ringstrasse.

Das Entwässerungsgebiet VIII, villenartig bebaut, bezw. zu bebauen, 181,2 ha gross, ist in 3 Gebiete zerlegt:

A. Gebiet „Diebswies“, 76,8 ha gross.
B. Gebiet südlich der Ringstrasse bis zur Frankfurterstrasse und von da nördlich der Ringstrasse bis zum Salzbach, 93,2 ha gross.
C. Gebiet südlich der Ringstrasse, 11,2 ha gross.

Das noch fast vollständig unbebaute Entwässerungsgebiet A ist entstanden durch die Nothwendigkeit, diese Fläche von dem unterhalb gelegenen Entwässerungsgebiete durch einen Abfangcanal abzutrennen.

Es war dies wie bei dem Gebiete VII B geboten, um die in den unteren Gebieten bereits bestehenden Canäle zu entlasten, dem Canalwasser ausserdem einen näheren Weg zum Hauptsammelcanal zu eröffnen und durch den Abfangcanal die Canalenden der unterhalb liegenden Canäle zu verbinden, und letztere dadurch leicht spülbar zu machen. Das Canalsystem steht behufs seiner Entlastung mit demjenigen des Gebietes VI durch den schon besprochenen Regenüberlauf an der Kreuzung der Bierstadter- und Ringstrasse in Verbindung.

Der Sammelcanal des Systems geht von der Bierstadterstrasse aus nach der verlängerten Victoriastrasse und vereinigt sich an der Kreuzung der Victoria- und Ringstrasse mit dem Sammelcanal des Gebietes VIII B.

Die Fluchtlinien dieser Strassen sind erst theilweile endgiltig festgesetzt und erscheint es im Interesse der Canalisation erwünscht, dass die übrigen Fluchtlinien bald festgesetzt werden, um über die Anlage des als Spülcanal für das untere Entwässerungsgebiet wichtigen Sammelcanales feste Entscheidung treffen zu können.

Gespült werden die Canäle von dem Spülbehälter in der Ringstrasse und dem Sammelcanal von VIII B aus.

Ausserdem ist in der Victoriastrasse, deren Oberfläche nach beiden Seiten abfällt, ein Spülschacht angeordnet.

Das Entwässerungsgebiet B wird wohl, selbst in ferner Zukunft, kaum anders als in sehr beschränkter Weise bebaut werden. Es sind, weil Strassen noch nicht vorgesehen sind, nur in der Ringstrasse Canäle projectirt. Der Canal derselben, welcher stadtwärts liegt, ist als Sammelcanal gedacht. Er ist zugleich Spülcanal für das Gebiet VIII A und mündet bei dem Neumühlwehr in den Hauptsammelcanal. Die gegenwärtig noch bestehende Einmündung in den Salzbach wird in einen Regenauslass umgewandelt.

Beide Canäle werden von dem Spülbehälter der Ringstrasse gespült. Der Sammelcanal nimmt an der Frankfurterstrasse die Regenabflussmenge des grössten Theiles — 74 ha — des Gebietes B auf, welche jetzt in einem bestehenden Entwässerungsgraben, der ausser den Regenzeiten vollständig trocken liegt, dem Salzbach zufliesst.

Am Ende dieses Grabens, vor dem Uebergang in den Sammelcanal, ist ein Geschiebesammler projectirt.

Auch das Entwässerungsgebiet C ist jetzt meist unbebaut. Der Sammelcanal desselben liegt in der Ringstrasse und vereinigt sich bei dem Neumühlwehr mit dem Sammelcanal von VIII B.

Die Spülung kann von dem Canal der verlängerten Strasse 23 aus bewirkt werden, der seinerseits von einem in der Frankfurterstrasse projectirten Spülschacht mit Spülwasser versehen werden soll.

Entwässerungsgebiet IX. Haingraben.

Das Entwässerungsgebiet IX, als villenartig bebaut angenommen, 42,7 ha gross, ist nur mit Rücksicht auf die Canalanordnung in den Strassen 23, 25, 26 und in der Mainzerstrasse als Entwässerungsgebiet behandelt, da für dasselbe, mit Ausnahme der eben genannten Strassen, ein Fluchtlinienplan nicht ausgearbeitet ist und die Ausarbeitung eines solchen sich auch noch für längere Zeit nicht nöthig erweisen wird.

Das südlich von diesem Gebiete sich sammelnde Regenwasser geht jetzt längs der Eisenbahn in den bestehenden Canal der Ringstrasse und von da in den Salzbach. Für die Zukunft soll an dem Plane festgehalten werden, dasselbe an dem Uebergang der Mainzerstrasse über die Hessische Ludwigs-Eisenbahn zu sammeln und zwischen Steinmühle und Schlachthaus dem Salzbach zuzuführen. Der Sammelcanal des Gebietes IX befindet sich in der Strasse 25 und geht, ohne Unterbrechung des Gefälles, unter dem Bahngebiete hindurch nach dem Hauptsammelcanale.

Die Spülung hat, so lange das Entwässerungsgebiet kein abgeschlossenes Ganzes darstellt, von Spülschächten aus zu geschehen, welche nach Bedürfniss angebracht und zunächst mit Wasserleitungswasser gespeist werden.

Entwässerungsgebiet X. Heiligenborn.

Das Entwässerungsgebiet X mit villenartiger, aber jetzt noch unwesentlicher Bebauung, ist 75,1 ha gross.

Das ganze Abwasser dieses Gebietes hätte sehr leicht nach dem Sammelcanal der Ringstrasse geleitet werden können, da alle mit der Ringstrasse in Verbindung stehenden Strassen dahin Gefälle besitzen. Dadurch würde aber das Abwasser einen beträchtlichen Umweg zu machen gezwungen sein, um zur Kläranlage zu gelangen, also auf eine längere Strecke die Canäle belasten und längere Zeit in denselben verweilen. Dieses zu vermeiden, ist der Sammelcanal in die Strasse 70 gelegt. Er steht mit dem Salzbach durch einen Regenauslass in Ver-

bindung, kreuzt alsdann den Bach vermittelst einer Unterführung und vereinigt sich nach einer weiteren Unterführung an der Staatsbahn mit dem Hauptsammelcanal. Die Canalführung durch die verlängerte Nicolasstrasse macht es nöthig, dass der hier vorgesehene Fluchtlinienplan so geändert wird, dass die Kreuzung der verlängerten Nicolasstrasse und Strasse 72 mindestens die Höhe 111,60 m A. P. erhält. Sollte dies unthunlich sein, so müssten Strasse 72, ein Theil der Biebricherstrasse, der verlängerten Nicolasstrasse und der zwischen diesen beiden liegenden Parallelstrasse noch dem Entwässerungsgebiet der Ringstrasse zugewiesen und damit auch auf eine Durchfluss-Verbindung des Ringstrassen-Canales nach dem Sammelcanale in Strasse 70 verzichtet werden.

Die Canäle des Gebietes können gespült werden vermittelst des Spülbehälters in der Biebricherstrasse, sowie von Canälen des angrenzenden Entwässerungsgebietes VII A aus.

XI. Entwässerungsgebiet des Hauptsammelcanales.

Das Entwässerungsgebiet des Hauptsammelcanals wird gebildet von den Flächen, welche direct oder durch Vermittlung kürzerer Canalstrecken in den Hauptsammelcanal und dessen Verlängerung entwässern.

Seine Grösse beträgt 130,9 ha; darunter sind 49,9 ha als weitläufig und 81 ha als villenartig bebaut anzunehmen.

Ausserdem senden bei Regenwetter noch 18,6 ha nie bebaut werdende Wald- und Strassenfläche bei der griechischen Kapelle und 19,0 ha Weinbergsfläche am Neroberge ihr Ablaufwasser dem zu diesem Gebiet gehörigen Grubwegcanal zu. Mit Bezug hierauf ist ein Regenauslass vom Nerothalwege nach dem Schwarzbache projectirt.

Als jetziger Hauptsammelcanal ist der canalisirte Schwarzbach und dessen Verlängerung, der Salzbach, zu betrachten.

Der Schwarzbachcanal beginnt an der Echostrasse, nimmt hier den Canal der verlängerten Stiftstrasse auf, durchzieht unter Aufnahme der Canalwässer der benachbarten Strassen, so besonders der Müllerstrasse, Röderstrasse und Elisabethenstrasse, unter Häusern und Gärten liegend, die Baublöcke zwischen Stift- und Elisabethenstrasse und gelangt hierauf in die Taunusstrasse, in welcher er von der Röder- bis zur Querstrasse verbleibt.

Von letzterer an geht er wieder unter den Häusern hindurch bis zur Saalgasse, die Canäle von dieser und der Geisbergstrasse aufnehmend, zieht die Anlagen an der Ecke der Saal- und Taunusstrasse entlang und geht alsdann wiederholt durch Privatterrain bis in den Theaterhof. Hier ist in den Schwarzbachcanal ein Wehr eingebaut, durch welches sein Canalwasser, sowie die Wasser des Zuleitungsgrabens vom Rambach,

des Ablaufes der Cascaden am Cursaalplatz und des Canales der Sonnenbergerstrasse, welche Wasserläufe sämmtlich hier einmünden, nach der Herrnmühle abgeleitet werden.

Nachdem der Schwarzbachcanal noch unter dem Theater hindurchgegangen ist, wendet er sich durch den Theaterplatz und die Wilhelmstrasse nach den Curanlagen längs der letztgenannten Strasse und vereinigt sich dort, die Canäle der Burg- und Museumstrasse, sowie den Trudenbachcanal aufnehmend, mit dem Rambachcanal zu einem Zwillingscanal. Dieser Canal verbindet sich an der Frankfurterstrasse mit dem Faulbach zum Salzbachcanal, welcher auf seinem Wege zur Neumühle bezw. zum Neumühlwehr ausser den schon früher besprochenen Sammelcanälen anderer Entwässerungsgebiete noch mehrere der zum Hauptsammelgebiete gehörigen Schmutzwassercanäle aufnimmt. Alle diese in den Schwarz- und Salzbach einmündenden Schmutzwassercanäle werden in Zukunft durch den neu zu erbauenden Hauptsammelcanal aufgenommen, wodurch ihre Trennung von den Bachwassercanälen zum Vollzug gelangt.

Verbesserungen der Bachcanäle und Bäche.

Es ist hier am Platze, vor der näheren Besprechung des Hauptsammelcanales die noch nicht beschriebenen Arbeiten, welche behufs Verbesserung der Bachcanäle und der Bäche vorgenommen werden sollen, kurz zu erläutern.

Der Schwarzbachcanal ist zunächst aus dem Privatterrain in die Strassen zu verlegen und zwar mit Rücksicht auf den jetzigen schlechten Zustand des Canales, sowie die Sicherheit der darüber stehenden Gebäude und die leichtere Trennung des Schmutzwassers vom Bachwasser. Ausserdem werden durch die Schwarzbachverlegung die heimlichen Hauswasserabflüsse in den Bach ausgeschlossen und die Anschlüsse der Hauscanalisation an den Hauptsammelcanal weniger schwierig.

Aus diesen Gründen ist in der Elisabethenstrasse, in dem grössten Theile der Taunusstrasse und einem Theile der Wilhelmstrasse, ein neuer Bachcanal mit gemauerter, concav gewölbter Sohle herzustellen. Letzteres soll desshalb geschehen, um im Verein mit einem Geschiebesammler, Ablagerungen im Canale möglichst zu vermeiden und denselben ausserdem leistungsfähiger und dauerhafter zu machen.

Aus den gleichen Gründen ist vorgesehen, sämmtliche nur gestückte oder gepflasterte Sohlen der bestehenden Bachcanäle zu beseitigen und durch gemauerte oder betonirte, concav gewölbte Sohlen zu ersetzen. Hiervon werden die bestehen bleibenden Strecken des Schwarz- und Rambachcanales betroffen.

Die neuen Strecken des Schwarzbachcanales sind im Besonderen derart herzustellen, dass

1. die Kreuzungen mit den Schmutzwassercanälen möglichst ohne Dücker, mit einfacher Unterführung dieser Canäle geschehen können;
2. durch die nach dem Schwarzbachcanale gehenden Regenauslässe, selbst bei grösserer Bachwassermenge, kein Rückstau nach den Schmutzwassercanälen eintritt;
3. im Uebrigen behufs Ersparniss an Baukosten, die geringste Tiefe unter der Strassenoberfläche erzielt wird.

In dem unbebauten Nerothale kann der Schwarzbach offen fliessen. Nur von dem Regenauslass an, der vom Grubweg kommt, wird es sich vielleicht bei der Bearbeitung der Ausführungspläne als empfehlenswerth herausstellen, den Bach zu canalisiren, um die nöthige Tiefe des Bachbettes gegenüber dem Auslasse zu gewinnen. Vorläufig ist im Projecte für diese Strecke kein neuer Bachcanal eingezeichnet.

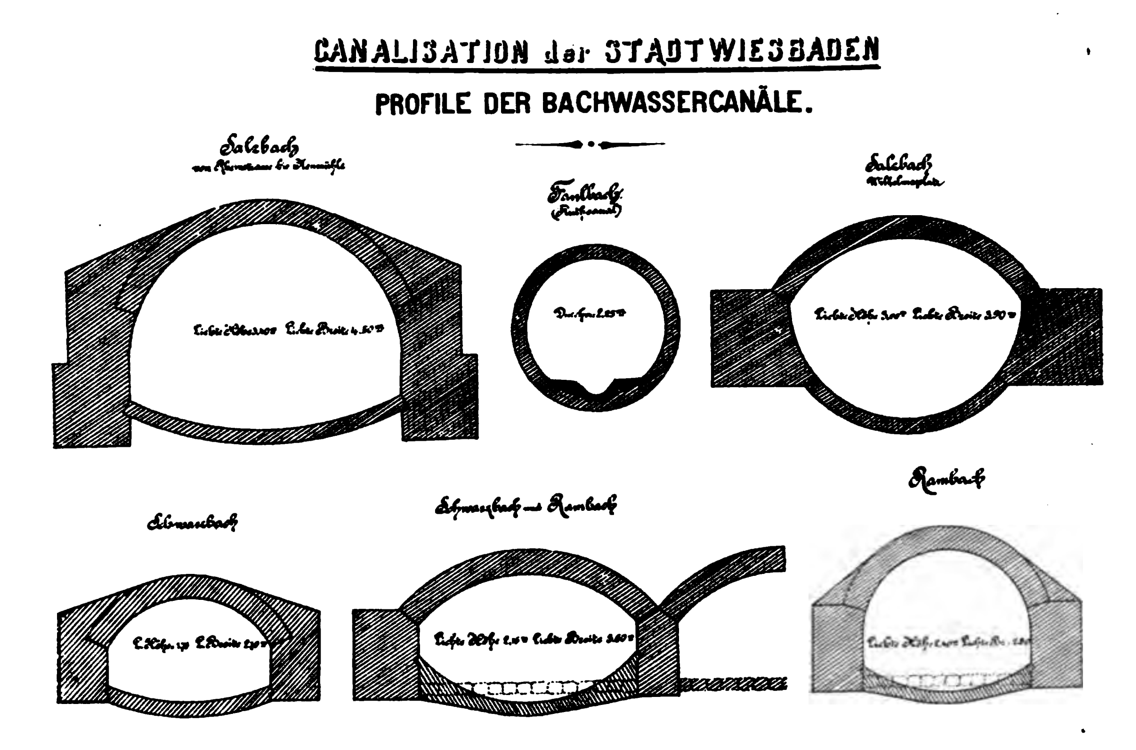
Der Salzbachcanal hat bereits vollständig gewölbtes Profil einschliesslich der Sohle. Abwärts der Neumühle, an welcher der Canal in den offenen Wasserlauf übergeht, ist letzterer bis zur Wehranlage zu canalisiren. Die Erbauung dieses Bachcanales ist aber erst bei Durchführung der Ringstrasse geboten, so dass für die nächsten Jahre an der Neumühle das offene Bett des, für die Folge reinen Salzbachwassers beginnt.

Profile der Bachwassercanäle.

Auf umstehender Zeichnung (Seite 64) sind die Profile der Bachwassercanäle nach erfolgtem Neubau bezw. Ausbesserung derselben veranschaulicht. Die künftige Profilform des Faulbachcanales, welche in ihrem unteren Theil, der Schmutzwasserrinne, bereits unter den Profilen der Schmutzwassercanäle ihren Platz gefunden hat, ist der Vollständigkeit halber beigefügt. Von dem Zwillingsprofil des vereinigten Schwarz- und Rambaches soll nur die eine Seite durch Herstellung einer Betonsohle ausgebaut werden, weil der hierdurch erhaltene Querschnitt für die zu bewältigenden Wassermengen vollständig ausreichend ist. Die andere Seite wird ausser Betrieb gesetzt. In diesem Profil, wie auch in demjenigen des Rambaches, sind die bestehenden gestückten Sohlen durch punktirte Linien angedeutet.

Tieferlegung oder Beseitigung des Neumühlwehrs.

Das offene Salzbachbett ist jetzt durch das Neumühlwehr unterbrochen und besitzt unterhalb desselben, bis zu dem Wehr vor den


CANALISATION der STADT WIESBADEN
PROFILE DER BACHWASSERCANÄLE.
Salebach
Salebach
Rambach
MAASSTAB

Eisenbahndurchlässen gegenüber der Steinmühle ein von 1:160 bis 1:600 wechselndes Sohlengefälle. Das erstgenannte Wehr ist seinerzeit nur behufs genügender Speisung des zur Stein- und Kupfermühle führenden Mühlgrabens errichtet worden. Da derselbe aber beim Ankauf dieser Gefälle eingehen wird, so ist, im Verein mit einer Regulirung des Salzbaches im Mühlthale, dieses Wehr tiefer zu legen oder zu beseitigen.

Regulirung des Salzbaches.

Das Gefälle des Salzbaches bis zum Wehr gegenüber der Steinmühle ist im Interesse eines gleichmässigen Wasserlaufes, schnell und schadenlos verlaufender Hochwasser und dadurch bedingter geringerer Unterhaltungskosten, entsprechend zu reguliren. Das eben erwähnte Wehr hatte bis jetzt den Zweck, durch einen von hier abzweigenden Zuleitungsgraben auch die dem Salzbach unterhalb des Neumühlwehrs zufliessende, geringe Wassermenge in den Mühlgraben unterhalb der Kupfermühle zu leiten und dadurch für die unteren Mühlen noch nutzbar zu machen. Dieses Wehr wird beseitigt oder nur als Grundschwelle belassen werden. Der Eisenbahndurchlass für den Zuleitungsgraben bleibt als Fluthöffnung, der Zuleitungsgraben selbst wird eingehen. Das Bachwasser durchfliesst also künftig das Salzbachbett von dem Neumühlwehr an bis zur Kupfermühle. Hier aber muss das Bachwasser dem unterhalb dieser Mühle befindlichen Mühlgraben und damit den unteren Mühlen wieder zugeführt werden.

Neuer Mühlgraben.

Dies geschieht durch Erbauung eines neuen, kurzen Mühlgrabenstückes, welches den bestehenden Mühlgraben mit dem Salzbach in Verbindung bringt. Das Salzbachbett ist zu diesem Zwecke von dem Eisenbahndurchlass an so umzuändern, dass es an die Sohle des neuen Mühlgrabens anschliesst. Das künftige Gefälle ergibt sich hiernach etwa 1:350, während es jetzt 1:120 bis 1:650 beträgt.

Neues Ueberfallwehr.

Für das Salzbach-Hochwasser ist ein Ueberfallwehr nach dem Salzbache, ähnlich wie das jetzige Neumühlwehr, zu erbauen.

Für die Mühlgrabensohle von der Kupfer- bis zur Spelzmühle erscheint eine Regulirung, wenn auch nicht dringend geboten, so doch zweckmässig, da die jetzige Sohle vielfach Gegengefälle besitzt. Dieselbe würde nach der Regulirung nahezu horizontal werden und könnte etwa mit gebrauchten Pflastersteinen gepflastert werden.

Durch die erläuterten Massnahmen dürfte ein in jeder Hinsicht befriedigender Zustand der Bachcanäle und Bachläufe geschaffen werden.

Neuer Hauptsammelcanal.

Der Sammelcanal des oberen Theiles des Entwässerungsgebietes XI, welches die Districte „Rödern," „Weiherweg" und „Kalteberg" bilden, wird an der Echostrasse durch einen Regenauslass nach dem Schwarzbach entlastet, kreuzt alsdann vermittelst einer Unterführung den Schwarzbachcanal und vereinigt sich am oberen Ende der Elisabethenstrasse mit dem Canal des Nerothalweges zum Hauptsammelcanal. Dieser läuft neben dem neuen Schwarzbachcanal in der Elisabethenstrasse und Taunusstrasse bis zur Geisbergstrasse, nimmt dort den Sammelcanal des Gebietes I auf und wird durch den daselbst vorgesehenen Regenauslass nach dem Schwarzbachcanal entlastet.

An der Kreuzung der Sonnenbergerstrasse nimmt der Hauptsammelcanal den Sammelcanal des Gebietes II auf und wird wieder nach dem Schwarzbachcanal entlastet. An der südlichen Ecke des Theaterplatzes geht er ohne Dücker unter diesem Canal weg und kreuzt weiterhin nach Aufnahme des Sammelcanales des Thermalgebietes in der Wilhelmstrasse den Trudenbachcanal, welcher, wie schon erörtert, beseitigt wird, nimmt an der Museumstrasse den Sammelcanal des Gebietes IV auf, wobei zur Entlastung wieder ein Regenauslass angeordnet ist, und verbindet sich alsdann mit dem Sammelcanal des Gebietes V. An dieser Stelle befindet sich der Auslass für das Hochwasser des Faulbaches. Weiter mündet in den Hauptsammelcanal der Sammelcanal des Gebietes VI und einige Canäle des Hauptsammelgebietes. Von der Wilhelmstrasse wendet sich derselbe nach dem Gartenfeldweg, gelangt hierauf, an der Neumühle vorüber, in die Ringstrasse und nimmt hier den Sammelcanal des Gebietes VII auf, wobei er durch einen Regenauslass, als welcher der jetzt bestehende in den Salzbach führende Sammelcanal benutzt wird, die geeignete Entlastung erfährt. Alsdann kreuzt er vermittelst einer Unterführung den Salzbach, nimmt die Sammelcanäle des Gebietes VIII auf, wird wieder durch einen Auslass entlastet, und läuft zwischen Mühlgraben und Eisenbahn bis zur Kupfermühle. Auf dem Wege dahin schliesst der Sammelcanal des Gebietes IX an, wobei nochmals durch einen Regenauslass nach dem Salzbach die Gelegenheit zu einer Entlastung benutzt wird. Des Weiteren werden der Abflusscanal aus dem Schlachthaus und der Sammelcanal des Gebietes X aufgenommen.

Bei der Kupfermühle überschreitet der Hauptsammler den neuen Mühlgraben, mit seiner Sohle etwa 1 m höher als dessen Wasserspiegel liegend, geht unter dem Eisenbahndamm hindurch und mündet, zwischen Mühlgraben und Salzbach sich hinziehend, schliesslich in die Kläranlage ein.

Die Führung des Hauptsammelcanales auf der linken, östlichen Thalseite des Salzbaches, wurde gegenüber der rechtsseitigen gewählt, weil hierdurch:

die Länge des Canales etwas verringert und dessen Gefälle vermehrt wird;

nur eine Unterführung der Eisenbahn nöthig wird, während im andern Falle eine zweite vor dem Melonenberg, oder aber eine Tunnelirung desselben erforderlich würde; ferner die Einführung der Canäle des Gebietes IX und des Schlachthauses sich leichter gestaltet. (Der Canal des Gebietes X wird erst bei fortschreitender Bebauung nöthig, da das Abwasser dieses Gebietes nach der getroffenen Canaldisposition leicht provisorisch der Ringstrasse zugeleitet werden kann).

Schliesslich dürfte sich auch der Geländeerwerb einfacher und billiger gestalten, weil die meisten Grundstücke dem Staatsfiscus gehören und die Stadtgemeinde schon einiges Gelände besitzt; auch werden keine im Privateigenthum befindlichen Gärten, deren sich auf der anderen Seite vorfinden, berührt.

Weil der Hauptsammelcanal, wenn irgend möglich, zuerst in Bau genommen werden muss, soll hier schon dessen nothwendige Profilgrösse, von der Vereinigungsstelle der grösseren Canäle in der Ringstrasse bis zum Klärbecken, des Näheren erörtert werden.

Der Hauptsammler hat die Maximalhauswassermenge und bei Regen die durch die Regenauslässe nicht abfliessenden Wassermengen zu bewältigen.

Zukünftige Hauswassermengen im Hauptsammelcanal.

Würde das Entwässerungsgebiet von rund 1100 ha einstens in der angenommenen Weise vollständig bebaut sein und zwar etwa:

30 ha dicht bebaut . . . à 400 Einwohner,
340 „ weitläufig bebaut . . à 250 „
730 „ villenartig bebaut . . à 75 „

so würde Wiesbaden rund 150 000 Einwohner besitzen. Nach statistischen Ermittlungen hat die Einwohnerzahl Wiesbadens vom Jahre 1851 bis zum Jahre 1885 nahezu gleichförmig und durchschnittlich um 1236 Köpfe im Jahre zugenommen. Bei dieser Zunahme, selbe ohne progressive Steigerung auch für die Zukunft vorausgesetzt, würde genannte Einwohnerzahl in rund 80 Jahren erreicht sein. Dieselbe für die Berechnung der Hauswassermenge zu Grunde gelegt, ergibt (nach Seite 26)

Maximalhauswassermenge = 150 000 . 0,00 15 617 = 234 Sec.-l.
Mittlere Hauswassermenge = 150 000 . 0,00 117 13 = 176 Sec.-l.

Die im Hauptsammler zusammenströmende grösste Regenmenge wird in Folge der Wirkung der vielen Regenauslässe sehr verringert. Die grösste Wassermenge am Ende des Hauptsammelcanales ist nach den in anderen Städten gemachten Erfahrungen bei starkem Regen auf das etwa zweifache Maass der mittleren Hauswassermenge zu setzen, also zu $2 \times 176 = 352$ Sec.-l.

Hierzu kommt noch das Thermalwasser mit rund 22 Sec.-l; Spülwasser ist, weil bei Regenwetter nicht gespült wird, nicht in Rechnung zu bringen.

Im Ganzen sind schliesslich 374 oder rund 400 Sec.-l durch den Hauptsammelcanal abzuführen.

Nachdem derselbe alle Sammelcanäle aufgenommen, besitzt er ein Gefälle von 1 : 325.

Profil des Hauptsammelcanales.

Bei dem Gefälle 1 : 325 fliesst das Wasser in dem für den Sammelcanal gewählten, gerade noch begehbaren, eiförmigen Profil, welches 0,60 m breit und 1,05 m hoch angenommen ist, etwa 0,60 m tief.

Der Canal wird also bis zum Widerlager gefüllt. Seine volle Leistungsfähigkeit beträgt rund 850 l in der Secunde.

Zunächst zu erwartende Hauswassermengen am Ende des Hauptsammelcanals.

Gegenwärtig und für die nächste Zukunft wird die Maximalhauswassermenge im Hauptsammelcanal bei einer durch die Volkszählung vom Jahre 1885 zu 56000 Seelen ermittelten Einwohnerzahl 56000 . 0,0015617 = 87 Sec.-l und hierzu noch 22 Sec.-l Thermalwasser = 109 Sec.-l oder pro Tag 9400 cbm betragen, während die durchschnittliche Hauswassermenge bei starkem Wasserverbrauch sich auf 56000 . 0,0011713 = 66 Sec.-l + 22 Sec.-l = 88 Sec.-l oder pro Tag rund 7500 cbm belaufen wird.

Normale Hauswassermenge.

Für die gewöhnlich fliessende normale Hauswassermenge dürfte ein täglicher Wasserverbrauch von 80 l pro Kopf (einschl. Spülwasser) zu Grunde zu legen sein. Es ergibt dies einschliesslich des Thermalwassers 75 Sec.-l oder pro Tag rund 6500 cbm.

In einzelnen Zeiten, insbesondere bei Nacht, wird die Wassermenge noch wesentlich herabsinken.

Zunächst zu erwartende Maximalwassermenge am Ende des Hauptsammelcanals.

Bei starkem Regen kann sich aber nach dem Vorhergehenden der Zulauf bis auf $2 \times 75 = 150$ Sec.-l oder höchstens $2 \times 88 =$ rund 180 Sec.-l steigern.

Dieser Zulauf wird immer nur eine kurze, nach Stunden zu zählende Dauer haben.

Kläranlage.

Die an der Spelzmühle liegende Kläranlage hat den Zweck, das Abwasser von Wiesbaden derart chemisch und mechanisch zu reinigen, dass es dem Salzbache und damit dem Rheine unbedenklich übergeben werden kann.

Construction und Betrieb.

Die Construction der Kläranlage ist aus folgenden Zeichnungen (Seite 70 u. 71) im Allgemeinen ersichtlich.

Zur näheren Erläuterung ist Nachstehendes zu bemerken:

Das ankommende Schmutzwasser tritt zunächst — jetzt noch vom Mühlgraben aus — in einen Zulaufcanal ein, in welchem sich in Entfernungen von je etwa 6 m drei Eintauchsiebe auf kippbaren Gestellen befinden, auf welchen schwimmende und schwebende Körper zurückgehalten werden. Durch Aufkippen der Gestelle können die Siebe über dem Wasserspiegel leicht abgenommen und gereinigt werden. Von dem Zulaufcanal fliesst das Wasser über einen Sandfang, in welchem die gröbsten Sinkstoffe zur Ablagerung kommen und gelangt alsdann durch drei Vertheilungsschützen in die drei Abtheilungen der Kläranlage, von welchen jede vermittelst einer Schütze, ohne den Betrieb in den anderen zu stören, ausgeschaltet werden kann.

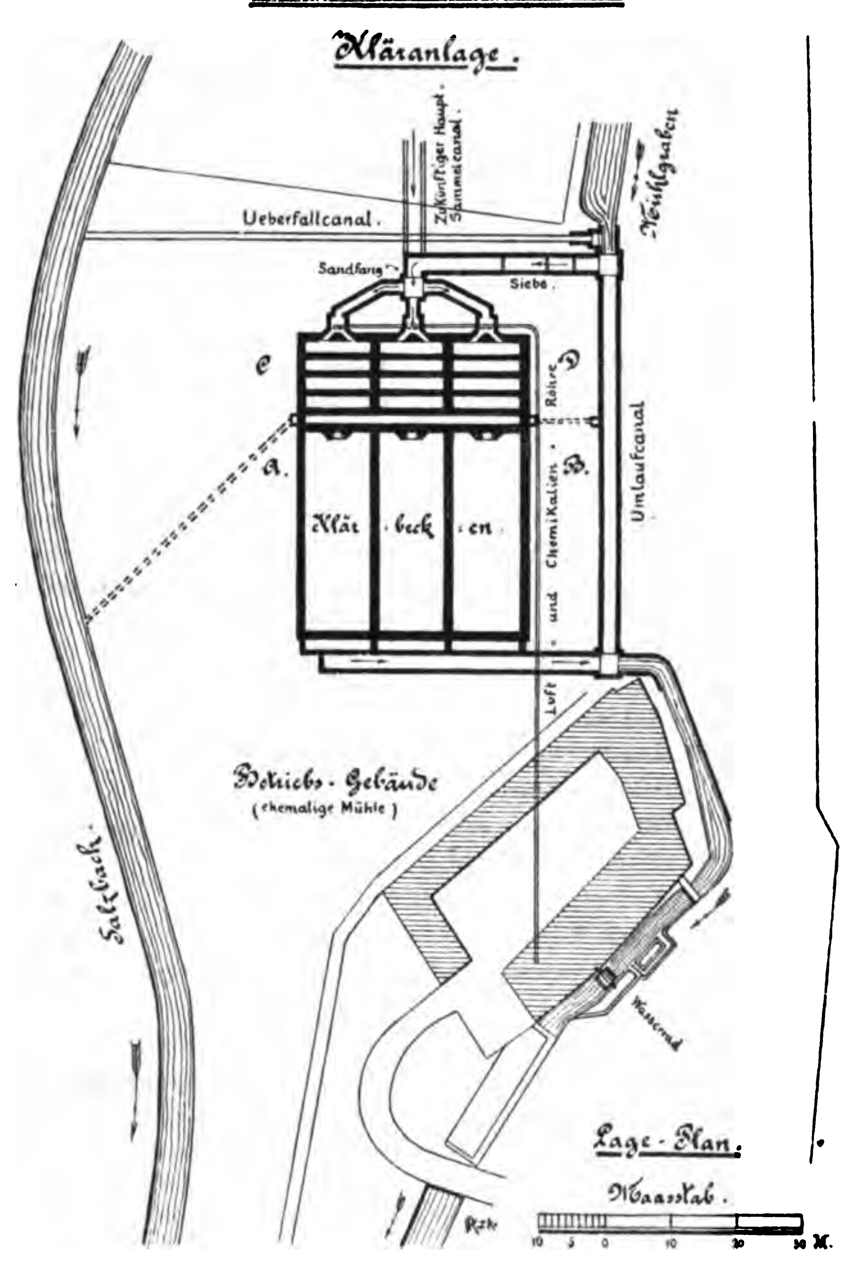
Der weitere Verlauf der Reinigung in einer Abtheilung ist folgender:

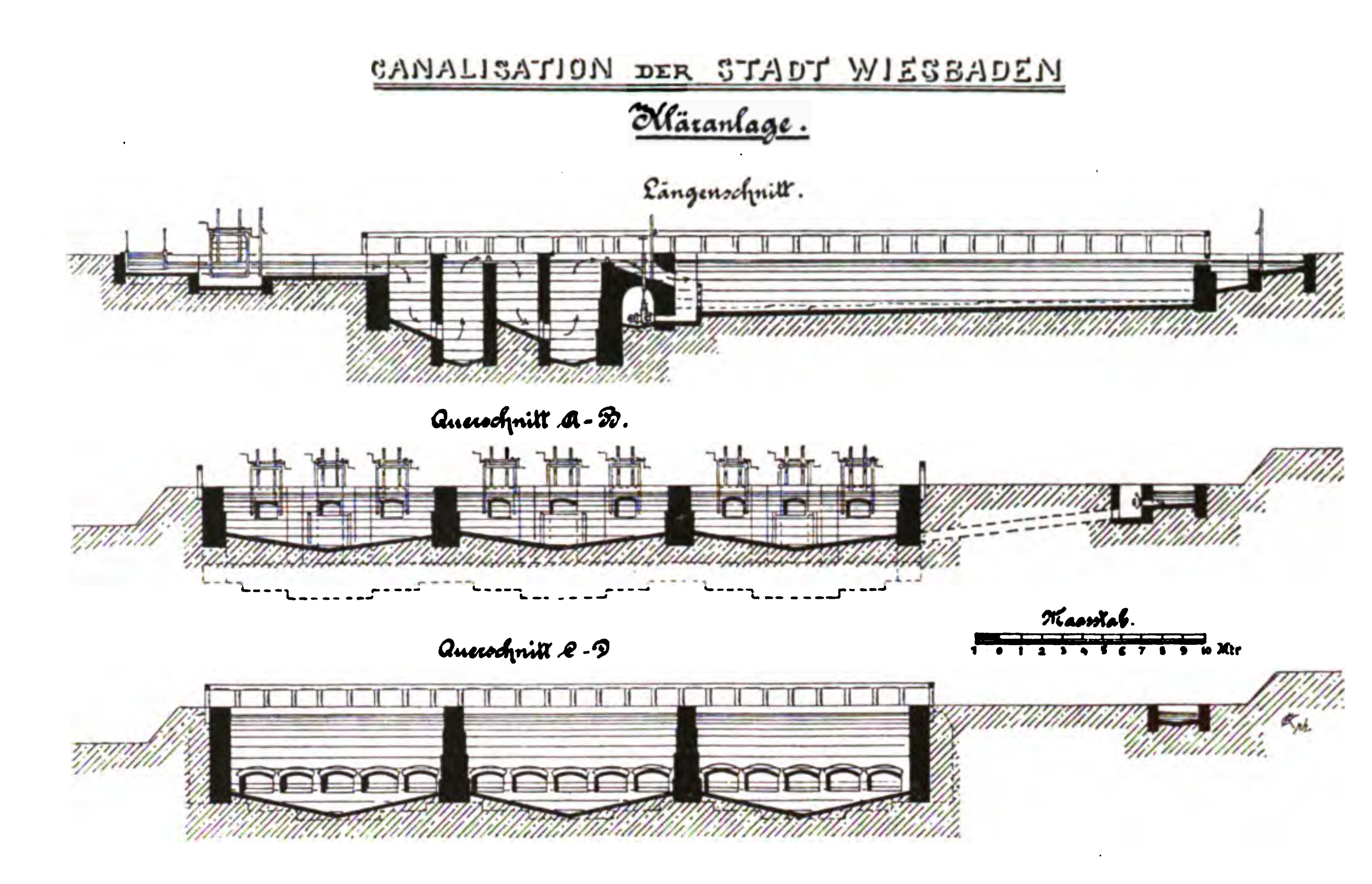
Durch die Schütze fliesst das Wasser in den Mischraum, in welchen die als Reinigungsmittel angewendete Kalkmilch von dem Betriebsgebäude her geleitet wird.

Dieselbe wird durch ein Luftgebläse, welches aus durchlöcherten Röhren besteht und sich am Boden des Mischraums befindet, mit dem Schmutzwasser tüchtig vermischt. Durch das Einblasen von atmosphärischer Luft wird nicht allein diese Mischung bewirkt, sondern es wird auch dem Schmutzwasser eine reichliche Menge Sauerstoff zugeführt und dadurch auf eine bessere Oxidation der gelösten organischen Stoffe hingewirkt.

Von der Mischkammer gelangt das Wasser in einen Schacht von etwa 4 m Tiefe, welchen es von oben nach unten durchfliesst, um durch

CANALISATION
DER
STADT WIESBADEN.




CANALISATION DER STADT WIESBADEN
Kläranlage.
Längenschnitt.
Querschnitt A-B.
Querschnitt C-D
Maasstab.
1 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 Mtr

fünf am Fusse von dessen rückseitiger Mauer angebrachte Oeffnungen in einen zweiten rund 5 m tiefen Schacht oder Tiefbrunnen einzutreten, in welchen es von unten nach oben mit geringer, nach mm bemessener Geschwindigkeit aufsteigt. Bei dem langsamen Aufsteigen findet ein allmäliges Ausscheiden und Niedersinken der in Folge der bisherigen grösseren Geschwindigkeiten des Wassers schwebend gehaltenen Sinkstoffe, sowohl organischer als unorganischer Natur, und der durch den Zusatz der Kalkmilch bewirkten flockenartigen Ausscheidungen statt. Das nachfolgende aufsteigende Wasser muss durch die auf den Boden des Tiefbrunnens niedersinkenden Schlammwolken hindurch, so dass die letzteren als ein Filter wirken, welches sich fortwährend erneuert.

Nachdem das Schmutzwasser nochmals denselben Vorgang durchgemacht hat, wodurch es bis auf kleine flockenartige Schwebekörperchen geklärt wird, fliesst es über die obere letzte Brunnenkante durch drei Oeffnungen dem zugehörigen Klärbecken zu. Die Sohle dieser 10 m breiten, 30 m langen und 2,5 m tiefen Becken steigt nach dem Auslaufe zu um 0,5 m an. Die Durchflussgeschwindigkeit beträgt bei der gegenwärtigen mittleren Wassermenge (Bach- und Schmutzwasser) rund 6 mm, wobei die Abscheidung der feinen Schwebetheilchen fast vollständig bewirkt wird.

Aus jedem Becken tritt das gereinigte Abwasser über Ueberfälle in den Ableitungscanal und fliesst alsdann wieder in den Mühlgraben zurück, wo es nach einem Laufe von kaum 60 m durch Vermittlung eines oberschlächtigen Mühlrades die Kraft zum Betriebe der Kläranlage liefert.

Wenn die sich absetzende Schlammschicht in einer der drei Abtheilungen eine Stärke von 0,5 m erreicht hat, wird die betreffende Abtheilung ausser Betrieb gesetzt, das über dem Schlamm stehende klare Wasser durch Abnehmen der in einer Ablauföffnung angebrachten Dammbalken langsam abgelassen und der Schlamm durch eine im Betriebsgebäude befindliche Schlammpumpe nach den in nächster Nähe der Kläranlage befindlichen Schlammgruben gepumpt. Die Schlammgruben sind vorläufig noch von einfachster Herstellungsweise, sie sind nur von Erdwänden umgeben und ihr Untergrund ist noch ohne Drainage.

Die weitere Ausbildung der Schlammbehälter, sowie überhaupt die Frage der weiteren Behandlung, Verwendung und allenfallsige Verwerthung des Schlammes kann erst auf Grund der beim Klärbetrieb des bachwasserfreien Schmutzwassers erhaltenen Ergebnisse befriedigend gelöst werden, weil erst dann mit dauernden Umständen gerechnet werden kann.

Das Betriebsgebäude.

Das Betriebsgebäude, welches ehemals dem Mühlbetriebe der Spelzmühle diente, enthält drei Geschosse.

Auf ebener Erde befinden sich die Kraftübersetzung des Mühlrades und die Schlammpumpe.

Im zweiten Geschoss ist die Luftpumpe, welche dem Mischraum der Kläranlage die Luft zupumpt, sowie auch eine Wasserpumpe angebracht, welch letztere das zur Kalkmilch-Bereitung nöthige Wasser liefert. Im zweiten und dritten Geschoss sind Lageräume für Kalk eingerichtet. In letzterem Raume wird auch die Kalkmilch zubereitet. Der hierzu nöthige Kalk, welcher in gelöschtem Zustande bezogen wird, kann durch einen vom Mühlrad aus getriebenen Aufzug herauf gefördert werden.

Chemisches Reinigungsmittel.

Das angewendete chemische Fällungsmittel ist Kalkmilch. Die chemische Wirkung des Kalkes auf Schmutzwasser beruht bekanntlich darin, dass der im Wasser gelöste doppelkohlensaure Kalk die Hälfte seiner Kohlensäure an den hinzugefügten freien Kalk abgibt, so dass unlöslicher einfach kohlensaurer Kalk entsteht, welcher als solcher aus dem Wasser scheidet. Weiterer Kalk verbindet sich mit anwesenden und sich bei dieser Gelegenheit bildenden organischen Säuren zu unlöslichen und desshalb gleichfalls ausscheidenden Stoffen. Indem alle diese neu gebildeten Verbindungen im Wasser niedersinken, ziehen sie aber durch Attractionskraft noch andere vorhandene Körper, namentlich schleimige, zähe und eiweisshaltige, mit sich.

Im Jahre 1882 bereits wurden durch Vermittlung des Herrn Oberbaurath Baumeister in der chemisch-technischen Prüfungsanstalt zu Karlsruhe Klärversuche mit Wiesbadener Canal-, bezw. Salzbachwasser im Kleinen angestellt. Hierbei wurde erwiesen, dass durch schwefelsaure Thonerde, welche als chemisches Fällungsmittel häufig angewendet wird, eine bessere Reinigung als durch Kalk nicht erzielt wird, auch nicht durch eine Mischung beider Stoffe. Wahrscheinlich ist der durch das Thermalwasser bewirkte grosse Salzgehalt im Canalwasser die Ursache hiervon.

Dauer der Klärung.

Bei den genannten Versuchen ergab sich auch, dass sich nach 2 Stunden absoluter Ruhezeit des mit Kalk gemischten Wassers eine weitere Steigerung des bis dahin erzielten Klärerfolges nicht mehr erwarten lässt. Eine Klärungsdauer von mindestens 2 Stunden ist bei continuirlicher Klärung also unbedingt erforderlich, vorausgesetzt, dass durch eine zu grosse Geschwindigkeit des zu klärenden Wassers die Klärung nicht beeinträchtigt wird. Es wird allgemein angenommen,

dass diese Geschwindigkeit nur 2 bis höchstens 8 mm betragen darf, ohne die regelmässige Ausscheidung des Schlammes zu stören.

Bei dem normalen Zuflusse des Canalwassers hat dieses in der hiesigen Kläranlage, welche bei dem Betriebe aller drei Abtheilungen einen Wasserquerschnitt von rund 67,5 qm und einen Wasserweg von etwa 43 m Länge darbietet, eine Geschwindigkeit von 1,1 mm und eine solche bis zu 2,2 mm bei Ausschaltung einer Abtheilung und Schlammfüllung der anderen Becken; im Mittel beträgt die Geschwindigkeit 1,65 mm in der Secunde. Jeder Wassertropfen verweilt hiernach im Mittel $7^1/_4$ Stunden in der Kläranlage.

Bei der vermuthlich grössten künftigen Wassermenge von 180 Sec.-l erlangt das zu klärende Wasser eine secundliche Geschwindigkeit von 2,7 mm und bei Schlammfüllung etc. der Becken 5,4 mm, im Mittel rund 4 mm und verbleibt hierbei etwa 3 Stunden im Klärbecken.

Folgende Vergleichszahlen mit der Frankfurter Klärbeckenanlage,*) auf die Normalwassermenge berechnet, dürften von Interesse sein.

	Klärbeckenanlage: Wiesbaden	Frankfurt
Einwohnerzahl	56000	150000
Angenommene normale Schmutzwassermenge pro Tag	6500 cbm	18000 cbm
Anzahl der ausgeführten Klärbecken	3	4
Füllinhalt eines Beckens	675 cbm	1100 cbm
Pro Tag auf ein Becken treffende, zu reinigende Wassermenge	2200 cbm	4500 cbm
Verhältniss des Rauminhalts eines Beckens zur täglich durchfliessenden Wassermenge	1 : 3,2 (31 %)	1 : 4 (25 %)
Auf 1 cbm des Klärbeckenraums treffende Kopfzahl der Einwohner . .	28	34
Durchschnittliche Geschwindigkeit des Wassers in den Becken	1,65 mm	4 mm
Durchschnittlicher Aufenthalt des Wassers im Becken	$7^1/_4$ Std.	6 Std.

*) Lindley: „Frankfurter Klärbeckenanlage", Deutsche Vierteljahrsschrift für öffentliche Gesundheitspflege 1884, Seite 545.

Verbleib des gereinigten Canalwassers.

Das gereinigte Canalwasser wird in den Salzbach geleitet und hat mit dessen Wasser noch eine Strecke von 2,8 km bis zum Rhein zurückzulegen. Es gebraucht hierzu im Mühlgraben etwa 2½ Stunden. Da nach der Klärung alle Sinkstoffe und alle suspendirten Stoffe, welche allein in langsam fliessendem Wasser Missstände hervorrufen — vorausgesetzt, dass die gelösten organischen Stoffe nicht in Fäulniss übergehen — beseitigt sein werden, so kann gegen das Einleiten des gereinigten Canalwassers in den Salzbach, welches geboten ist, um den unterhalb liegenden Mühlen kein Wasser zu entziehen, ein Bedenken nicht erhoben werden. Die gelösten organischen Substanzen, welche nach erfolgter Reinigung im Canalwasser noch vorhanden sind, können aber im Salzbache bei der kurzen Zeit, in welcher sie im Bache verweilen, nicht in Fäulniss übergehen, selbst wenn das Canalwasser, ohne mit etwas überschüssigem Kalk versetzt zu sein, die Kläranlage verlässt.

Es ist auch anzunehmen, dass die durch die Mühlwerke hervorgerufene Zerstäubung des Wassers und damit die Zufuhr von Sauerstoff in dasselbe des Weiteren günstig auf die Reinheit des Wassers einwirken wird.

Cap. IV. Ausführung des Canalprojectes.

Genehmigung des Projectes.

Das vorstehende Project wurde im Februar 1886 der königlichen Regierung zu Wiesbaden zur Genehmigung vorgelegt und wurde, zufolge ministeriellen Erlasses vom 30. Mai 1886, durch Regierungsverfügung vom 11. Juni gleichen Jahres genehmigt.

Der ministerielle Erlass lautet in den Hauptpunkten, wie folgt:

„Berlin, den 30. Mai 1886.

Bei Rücksendung des mittelst Berichts vom 9. Februar cr. (I C 819) vorgelegten generellen Projects für die Schwemmcanalisation der Stadt Wiesbaden bemerken wir, dass dasselbe nach dem Ergebniss einer inzwischen stattgehabten Prüfung als mit Sachkenntniss ausgearbeitet und im Allgemeinen zweckentsprechend anerkannt werden kann.

Die in dem Erläuterungsberichte vorausgesetzte Beseitigung der oberhalb der Klärbeckenanlage noch vorhandenen Mühlenwehre (der Stein- und Kupfermühle) ist, — worin wir der königlichen Regierung vollkommen beitreten — als unerlässliche Vorbedingung für Genehmigung des Projects festzuhalten.

Der Absicht, die durch die Stadt Wiesbaden fliessenden Bachwässer in gesonderten Canälen zum Salzbachbette zu führen, kann nur zugestimmt werden, es wird dann aber der Reinerhaltung dieser Bäche oberhalb der Stadt Wiesbaden ein fortgesetztes scharfes Augenmerk zugewendet und insbesondere der Fernhaltung der Schmutzstoffe der Ortschaften Rambach und Sonnenberg vom Rambach, sobald sich etwa herausstellt, dass dieselbe in einfacherer Weise nicht dauernd und hinlänglich gesichert werden kann, auf dem Fol. 78 sq.*) des Erläuterungsberichts vorgeschlagenen Wege ohne Verzug näher getreten werden müssen.

Die Ableitung der städtischen Schmutzwässer sollte nach den Anforderungen des Erlasses vom 20. September 1884 mittelst eines sich bis zum Rhein erstreckenden besonderen Hauptcanals erfolgen, während nach dem nunmehrigen Projecte der betreffende Hauptcanal bei der Klärbeckenanlage sein Ende findet, und die gereinigten Schmutzwässer von dort auf einer Strecke von noch 2,8 km durch den Salzbach zum Rhein geführt werden sollen.

Wir wollen nichts dagegen einwenden, dass der qu. Hauptcanal einstweilen und versuchsweise in der projectirten Beschränkung hergestellt werde, müssen aber für den Fall des sich demnächst ergebenden Bedürfnisses ein Zurückgehen auf die ursprüngliche Forderung ausdrücklich vorbehalten.

Für den Fall, dass sich bei dem künftigen Betriebe der Canäle an den Ausmündungsstellen derselben Anhäufungen von Sand etc. bilden sollten, würde diesem Uebelstande durch Anlegung von Schlammfängen, also event. durch Tieferlegung der Sohle der Einsteigschächte zu begegnen sein.

Nach Beendigung der Canalbauten erscheint die Beseitigung der jetzigen interimistischen Zuleitung des Mühlbachs zum Klärbecken geboten.

Die königliche Regierung wolle nach Massgabe der vorstehenden Bemerkungen das vorliegende Canalisationsproject nunmehr ihrerseits genehmigen, die wegen Ausführung desselben noch erforderlichen Beschlüsse der städtischen Gemeindecollegien baldigst herbeiführen und den demnächstigen weiteren Fortgang der Sache überwachen. Sodann bemerken wir, unter Bezugnahme auf die dieserhalb früher ergangenen Verfügungen, dass nach Inangriffnahme der Canalisationsarbeiten alsbald auch durch polizeiliche Verordnung die Verpflichtung der Haus-

*) siehe Seite 49 u. 50.

besitzer zum Anschluss an die Canäle und zur Herstellung von Waterclosets an Stelle vorhandener Gruben etc. vorzuschreiben, sowie die Art der betr. Anschlusseinrichtungen des Näheren festzustellen sein wird. Die Hausanschlüsse werden stets sogleich nach Ausführung der betr. Canalstrecken zu bewirken sein. Für Einrichtung vorschriftsmässiger Closets mag event. zur Vermeidung von Härten unter der Voraussetzung des Vorhandenseins dichter Gruben ohne Ueberläufe die Gewährung besonderer Ausnahmefristen, bis zu einem bestimmten äussersten Zeitpunkte, vorbehalten bleiben."

Der Minister des Innern. In Vertretung gez. Herrfurth.

Der Minister der öffentlichen Arbeiten. Im Auftrage gez. Schultz.

Der Minister der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten.
In Vertretung
gez. Lucanus.

Die hierauf ergangene Verfügung königlicher Regierung hat folgenden, auf die Canalisation bezüglichen Inhalt:

„Nachdem wir das mittelst gefälligen Berichts vom 28. Jan. cr. (684 I) vorgelegte, von dem Ingenieur Brix ausgearbeitete, hierbei zurückfolgende Project für die Canalisation hiesiger Stadt unter dem 9. Februar cr. den Herren Ministern des Innern und der geistlichen, Unterrichts- und Medicinal-Angelegenheiten zur Prüfung eingereicht, haben wir den in beglaubigter Abschrift beifolgenden Bescheid vom 30. Mai cr. erhalten.

Wir genehmigen nunmehr das fragliche Project unter der Vorbedingung, dass die Beseitigung der Wehre an der Stein- und Kupfermühle erfolgt, und mit der Massgabe, dass im Falle des Bedürfnisses der Hauptcanal bis zum Rheine fortgeführt, der etwaigen Anhäufung von Sand u. s. w. an den Ausmündungsstellen der Canäle durch Anlegung von Schlammfängen, also event. durch Tieferlegung der Sohle der Einsteigschächte begegnet, und nach Beendigung der Canalbauten die jetzige interimistische Zuleitung des Mühlbachs zum Klärbecken beseitigt werde. —

Die Special-Projecte sind vor der Ausführung stets zur Prüfung hier vorzulegen."

Mollier.

Der Gemeinderath der Stadt Wiesbaden erklärte sich in seiner Sitzung vom 29. Juni mit dem Projecte und der Ausführung desselben nach Massgabe obiger Regierungsverfügung einverstanden und behielt sich

nur noch vor, Schritte zu thun, um die Frage der Einführung der Waterclosets in dem im Projecte vorgesehenen Rahmen, d. h. ohne Zwang, zur Lösung bringen zu können. Die Verhandlungen über diese Angelegenheit schweben noch, dieselbe dürfte aber demnächst zum Austrage gebracht werden.

Bauausführung.

In derselben Sitzung des Gemeinderaths wurden mit Bezug auf die Bauausführung folgende Anträge der Bau-Commission genehmigt:

a. Der Umbau der bestehenden Canalisation und der Ausbau derselben zu einem einheitlichen Canalsystem ist in dem Zeitraum der nächsten 4—5 Jahre zu bewerkstelligen.

b. Der Bau der durch die Vergrösserung der Stadt in Folge Anlage neuer Strassen nothwendigen Canäle hat nach dem Bedürfnissfalle zu geschehen, jedoch nach den auf Grund des Canalisationsprojects ausgearbeiteten Specialplänen.

c. Die Baudispositionen sind derart zu treffen, dass der Bau der Canäle in denjenigen Strassen, welche vom Curverkehr berührt werden, möglichst auf die Zeit von Herbst bis Frühjahr beschränkt wird.

d. Die einzelnen Baustrecken sind zu grösseren Bauloosen zu vereinigen, um auf diese Weise durch Gewinnung leistungsfähiger Unternehmer möglichst grosse Fortschritte zu erzielen.

e. Es soll daran festgehalten werden, dass die Stadt die Baumaterialien liefert, um eine Gewähr dafür zu haben, dass nur vorzügliches Material zur Verwendung gelangt.

f. Es wird empfohlen, ausser dem bereits im städt. Rechnungsüberschlage pro 1886/87 aufgestellten allgemeinen Kostenanschlage, im Betrage von 250000 Mark, über die in diesem Jahre zur Ausführung kommenden Canalstrecken, auch noch das Verzeichniss der in dem Rechnungsjahre 1887/88 auszuführenden Strecken und den allgemeinen Kostenanschlag hierfür im Betrage von 200000 Mark mit der Massgabe zu genehmigen, dass erforderlichen Falles in den Verzeichnissen Verschiebungen als zulässig erachtet werden.

Durch Ausführung dieser Canalbauten wird die Trennung des Schmutzwassers von dem Bachwasser vollständig bewirkt, so dass im zweiten Baujahre die jetzige interimistische Zuleitung des Schmutz- und Bachwassers vermittelst des Mühlgrabens zu dem Klärbecken und der Mühlgraben selbst von der Neumühle bis zur Kupfermühle beseitigt werden können.

g. Der Ingenieur Brix ist zu beauftragen, nach Massgabe obiger Beschlüsse das Weitere zu veranlassen, die Specialpläne und Specialkostenanschläge der demnächst zu bauenden Canäle auszuarbeiten, um letztere baldthunlichst in baulichen Angriff nehmen zu können.

Einzelconstructionen.

Vom Juli 1886 ab wurden binnen Jahresfrist rund 5000 lfd. m Canäle hergestellt.

Die bei der hiesigen Canalisation vorkommenden Einzelconstructionen sind in Folgendem erläutert.

Canalverbindungen.

Jede Canalverbindung muss die Canäle so mit einander verbinden, dass das in ihnen fliessende Wasser in seinem Laufe keinerlei Unterbrechung oder Stauung erleidet. Um dieses zu erreichen, ist es nicht allein nöthig, dass die Canalaxen tangential in einander übergehen, sondern es muss auch die Höhenlage der einzelnen Canalsohlen derartig angeordnet sein, dass zum Mindesten die Oberflächen des gewöhnlich fliessenden Hauswassers bei dem Zusammenfluss in ein- und derselben Horizontalen liegen, so dass kein Rückstau des Wassers in den weniger Wasser führenden Canal eintritt und dadurch eine Verringerung des Gefälles, Stoffablagerungen u. s. w. hervorgerufen werden.

Desshalb sind, wie aus der beigedruckten Zeichnung (Seite 80) ersichtlich ist, die Canalsohlen je nach den verschiedenen Wassertiefen in verschiedenen Höhen angeordnet.

Die bei jeder Verbindung sich ergebenden besonders gestalteten Sohlsteine werden aus dem sehr harten sogenannten Basalt-Lavasteine, welcher in der Nähe von Andernach a. Rh. gewonnen wird, hergestellt. An diese schliessen sich die normalen, aus Cementbeton verfertigten Sohlsteine an.

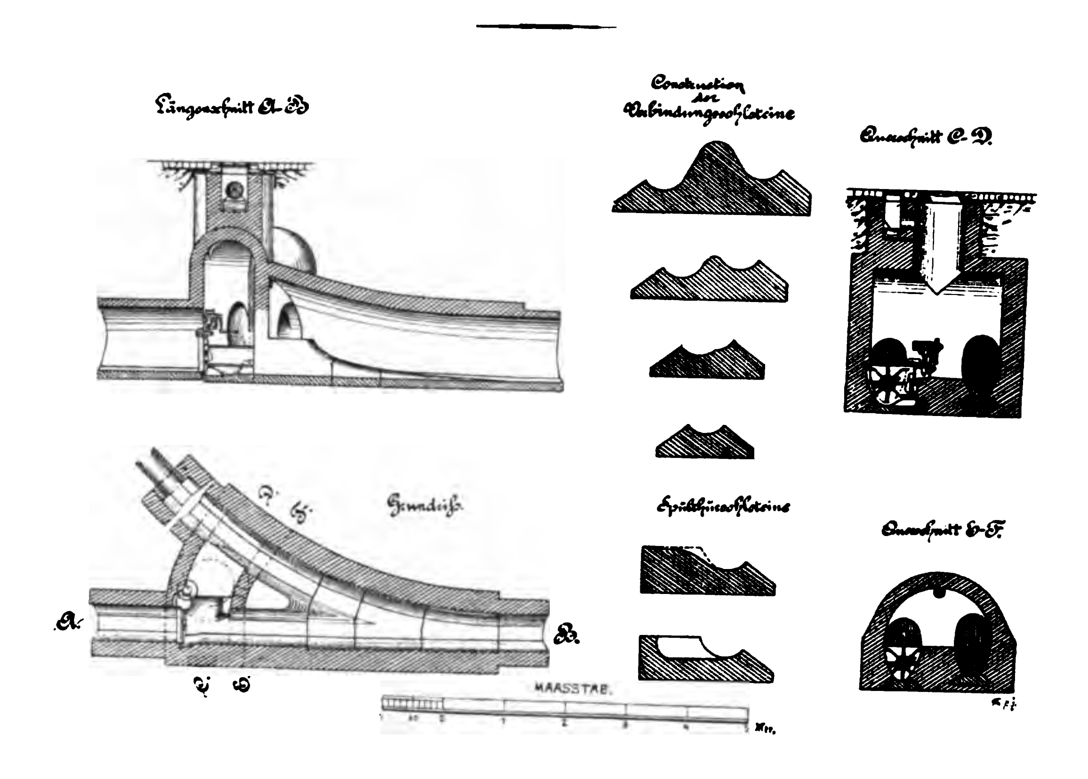
In der Zeichnung ist eine eingebaute Spülthüre dargestellt. Durch Schliessen der Spülthüre, wodurch sich in der Canalstrecke oberhalb derselben das Canalwasser ansammelt und nachheriges Oeffnen der Thüre wird die unterhalb liegende Canalstrecke mit einem Male von einer grösseren Wassermasse durchströmt und auf diese Weise von den zur Ablagerung gekommenen abspülbaren Stoffen gereinigt.

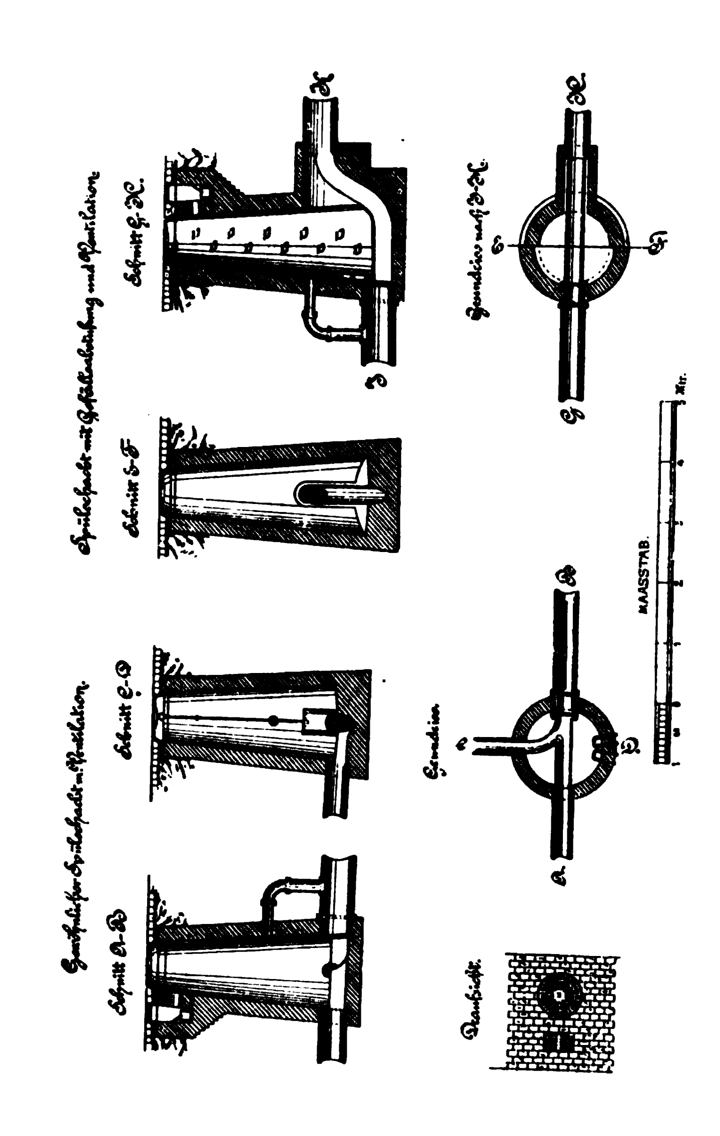
Spül- und Einsteigschächte.

Auf der Zeichnung (Seite 81) ist ein gewöhnlicher Schacht und ein solcher mit Gefällsabstufung dargestellt. Letztere entsteht, wenn

CANALISATION der STADT WIESBADEN

CANALVERBINDUNG




CANALISATION der STADT WIESBADEN
SPÜL- UND EINSTEIGSCHÄCHTE.
Gewöhnlicher Spülschacht m. Ventilation.
Schnitt A-B
Schnitt C-D
Spülschacht mit Gefällsabstufung und Ventilation.
Schnitt E-F
Schnitt G-H.
Draufsicht.
Grundriss
Grundriss nach J-K.
MAASSTAB.
Mtr.

das zu starke Gefälle eines Canals gemindert werden soll, oder aus einem andern Grunde ein Canal in einen tiefer liegenden übergeht. In jedem Schacht ist die Canalrinne durchgeführt, — meist bis auf Widerlagerhöhe — um Ablagerungen zu vermeiden. Kommen in einem Schachte mehrere Rohrcanäle zusammen, so werden dieselben tangential in einander übergeführt.

Die Schächte haben die Gestalt eines abgestumpften Hohlkegels, weil sich bei dem hier eingeführten runden Deckel auf diese Weise die Mauerarbeiten am meisten vereinfachen. Jeder Schacht ist mit Ventilation versehen. Das Lufteinlassgitter ist seitwärts gesetzt, um das Herabfallen von Strassenschmutz in den Schacht zu verhindern. Unter dem Gitter befindet sich ein Kästchen, in welchem sich herabfallende Körper sammeln und durch Herausnehmen und Entleeren desselben beseitigt werden können. Jeder Schacht ist durch Steigeisen, welche in 30 cm Höhenabstand eingemauert sind, leicht besteigbar.

Die Spülschieber und Spülklappen sind von der Strasse durch Zugstangen und Ketten bedienbar.

Die Spülung wird von einem Schachte aus dadurch bewerkstelligt, dass zunächst durch Herablassen des Spülschiebers die zu spülende Strecke verschlossen wird. Das von den oberen Canälen ankommende Wasser sammelt sich im Schachte und in den Canälen bis zu einer gewissen Höhe, welche durch das im Schachte angebrachte Ueberlaufrohr festgelegt ist, an. Beim Oeffnen des Schiebers spielt sich der gleiche Vorgang ab, wie beim Oeffnen einer Spülthüre.

Die Höhe des Ueberlaufrohres ist so anzunehmen, dass ein Zurückstauen des Wassers in die benachbarten Keller vermieden wird.

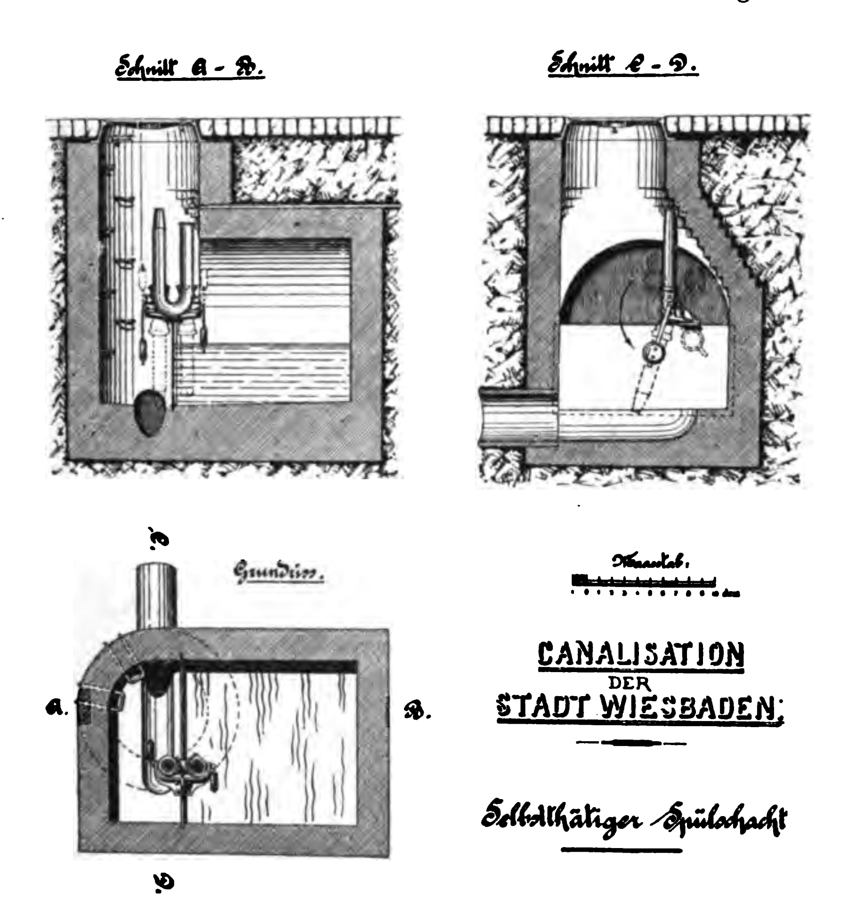
Selbstthätige Spülschächte.

An unvermeidlichen todten Canalenden, sowie oberhalb solcher Stellen, welche Schlammablagerungen besonders ausgesetzt sind, werden sogenannte selbstthätige Spülschächte angebracht.

Wie schon aus der Zeichnung (Seite 83) zu ersehen ist, besteht ein solcher aus einem gewöhnlichen Schacht mit seitwärts angebrachtem Wasserbehälter, dessen dem Canal zugekehrte Seite durch eine Gusseisenplatte gebildet wird, auf welcher ein aus Gusseisen und verzinktem Eisenblech bestehender, um eine horizontale Axe beweglicher Heber ruht. Der längere Heberschenkel befindet sich auf der Canalseite, der kürzere auf der Seite des Wasserbehälters. Auf jeder Seite des Hebers ist in gewissem Winkel zu demselben ein Gewicht angebracht.

Die **Wirkungsweise** ist folgende:

Das aus der Wasserleitung oder von dem Ablauf eines Brunnens u. s. w. nach dem Schachte geleitete und dort durch Vermittlung eines Zapfhahnes in den kürzeren Schenkel des Hebers fliessende Wasser füllt zuerst den Heber und durch einen am genannten Heberschenkel angebrachten Ueberlauf den Wasserbehälter. Das sich in demselben sammelnde Wasser berührt schliesslich das hineinragende Ge-



wicht. In dem Maasse, als dieses nun nach und nach eintaucht, wächst der Auftrieb und veranlasst schliesslich ein Umkippen des gefüllten, entsprechend geringe Standkraft besitzenden Hebers, so dass der kürzere Schenkel im Behälter, der längere ausserhalb desselben sich befindet und damit sofort ein kräftiges Ueberfliessen durch den Heber eingeleitet wird. Sobald der Behälter und somit auch das Heberrohr leergelaufen ist, bekommt zunächst das auf der Canalseite befindliche Gewicht, dem

das Gewicht der ausfliessenden Wassersäule bisher entgegenwirkte, das Uebergewicht und bringt den Heber wieder selbstthätig in die ursprüngliche aufrechte Stellung zurück, worauf die Füllung aufs Neue beginnt.

Die Spülvorrichtung hat den grossen Vorzug, dass sie selbst bei nur tropfenweisem Zufluss des Spülwassers, mit gleicher Spülkraft für die einzelne Spülung in Wirksamkeit bleibt, und dass jede gewünschte zeitliche Aufeinanderfolge der Spülungen durch einfaches Zu- oder Aufdrehen des Zapfhahnes bewirkt werden kann.

Die Spül-Vorrichtung ist patentirt und wird von der Halbergerhütte bei Saarbrücken, welche im Besitze des Patentes ist, bezogen.

Dückeranlagen.

Es ist im vorhergegangenen Theile schon mehrfach von Dückern die Rede gewesen. Sobald ein Schmutzwassercanal einen Bachwassercanal kreuzt, und seine Tiefenlage sich unabänderlich derart bestimmt, dass er das lichte Profil des Bachwassercanals durchschneiden würde, ist der Bau eines Dückers nothwendig, damit keine Verengung des letzteren Canales eintritt. Zur Erläuterung ist die Dückeranlage in der Rheinstrasse zeichnerisch dargestellt worden. (Seite 85).

Der bestehende und gut ausgeführte Schmutzwassercanal der östlichen Rheinstrasse mündet in den Salzbachcanal und soll künftig von diesem getrennt und dem Hauptsammelcanal in der westlich vom Salzbach gelegenen Wilhelmstrasse zugeführt werden.

Die Höhenlage des Hauptsammelcanales erlaubt keinen Gefällsabsturz, vermittelst dessen der Anschluss des neuen Canales an den alten unter der Bachsohle hätte bewirkt werden können. Es ist daher ein Dücker anzuordnen gewesen.

Kurz vor der Mündung des alten Canales wird ein Spülschacht mit grösserem Ueberlauf nach dem Salzbach, wobei die bestehende Mündung benutzt wird, errichtet.

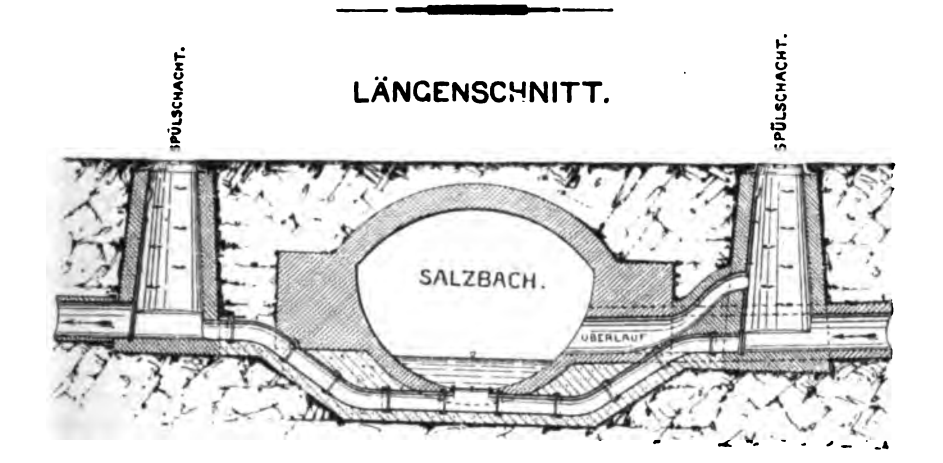
Von diesem Schachte beginnt der eigentliche Dücker, bestehend aus gusseisernen Röhren, die sich unter der Bachsohle hinziehen und alsdann wieder auf die dem Canalgefälle entsprechende Höhe aufsteigen, in welcher das Endstück derselben in einem zweiten Schacht ausmündet, um von da aus im regelmässigen Canalprofile und Gefälle bis zum Hauptcanal sich fortzusetzen. Das Dückerrohr ist dicht an die Bachsohle gelegt, von welcher aus es durch einen am Rohre aufgesetzten Deckel zugänglich ist. Der Deckel soll geöffnet werden, falls sich der Dücker voll Sand setzen sollte. In diesem Falle wird bei Niederwasser das Bachwasser durch die verschiedenen Spüleinflüsse in den Haupt-

CANALISATION DER STADT WIESBADEN.

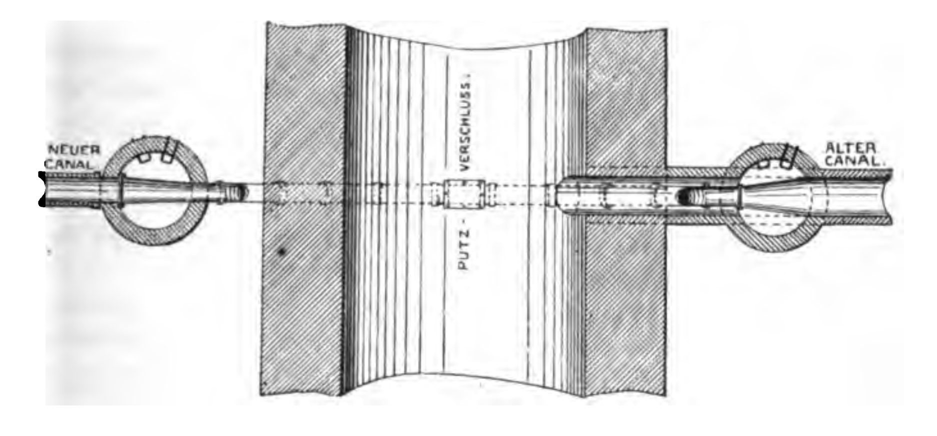
DÜCKERANLAGE

– UNTERFÜHRUNG DES SALZBACHCANALES –
– IN DER RHEINSTRASSE. –

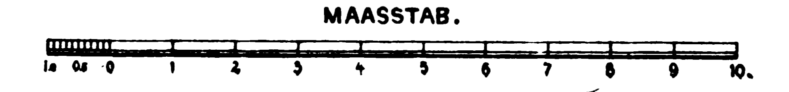
LÄNGENSCHNITT.



GRUNDRISS.



MAASSTAB.



sammelcanal geleitet und so das Salzbachbett wasserfrei erhalten, wodurch die Reinigung des Dückers bequemer geschehen kann.

Der lichte Querschnitt des Eisenrohres ist gegenüber dem Canalquerschnitt kleiner gehalten, so dass erst bei einem, der Höhe des Ueberlaufes entsprechenden Ueberdruck die volle Leistungsfähigkeit des Canals erreicht wird. Es ist dies desshalb geschehen, um die Durchflussgeschwindigkeit im Dücker möglichst gross zu erhalten und so nur wenig Ablagerungen im Dücker befürchten zu müssen. Da ausserdem vom ersten Schacht aus der Dücker vermittelst eines Spülschiebers gespült werden kann, und der Zustand der Sandfänge in öffentlichem und Privatgebiete überwacht werden wird, so ist von der Errichtung eines besonderen Sandfanges vor dem Dücker vorerst abgesehen worden.

Der Ueberlauf dient gleichzeitig als Regenauslass.

Schachtabdeckungen.

Die hier gebräuchlichen Schachtabdeckungen sind, nach der zeichnerisch dargestellten Reihenfolge (Seite 87) geordnet, folgende:

1. Gewöhnliche Einsteigschacht-Abdeckung.

Dieselbe besteht vollständig aus Eisen. Der Deckel ist durch theilweise erhabenen Guss gerippt, so dass einem Ausgleiten der Pferde vorgebeugt ist. Die lichte obere Weite beträgt 0,70 m.

2. Asphaltirte Schachtabdeckung.

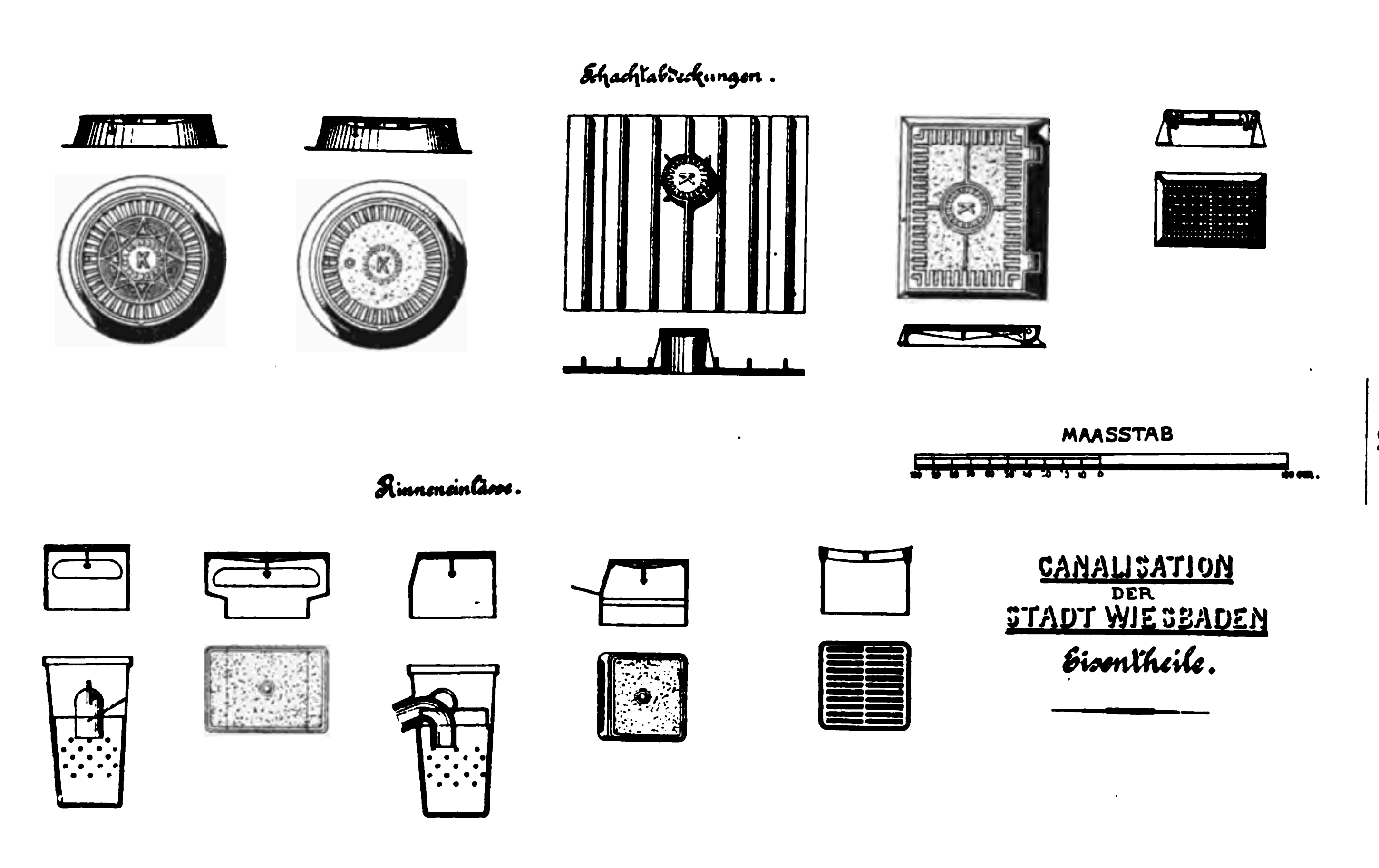
Der Unterschied von der vorhergehenden liegt nur im Deckel, welcher anstatt gerippt, mit Asphaltbelag versehen ist. Der asphaltirte Schachtdeckel wird hauptsächlich angewendet, wenn ein Schacht unter Fusswege zu liegen kommt.

3. Schieberschachtabdeckung.

Für jeden Absperrschieber in den gemauerten Canalprofilen ist ein rechteckiger Schacht nöthig, damit der für den Schieber beim Aufziehen nöthige Raum vorhanden ist. Da der Absperrschieber von der Strassenoberfläche aus durch einen Schlüssel, welcher in das obere Ende einer Schraubenstange eingreift, bedient wird, so steht ein solcher Schacht nur durch einen kleinen runden Deckel mit der Strasse in Verbindung. Der übrige Theil der Schachtöffnung ist durch unterirdisch liegende Eisenplatten überdeckt.

4. Treppenschachtabdeckung.

In Strassen mit lebhaftem Fuhrverkehr ist es gerathen, die Einsteigschächte zu Verbindungen, Spülthüren u. s. w. nicht auf der Strasse, sondern auf dem Fusswege anzubringen. Es wird zu diesem Zwecke


Schachtabdeckungen.
MAASSTAB
Rinneneinlässe.
CANALISATION
DER
STADT WIESBADEN
Eisentheile.

vom Canal nach dem Fusswege ein gemauerter Gang hergestellt, wobei es bei oft zu besteigenden Stellen zweckmässig erscheint, diesen Gang von der Oberfläche aus nicht durch einen einfachen Einsteigschacht, sondern durch eine Treppenanlage nach Art einer Kellertreppe mit eiserner, fallthürförmiger Abdeckung erreichbar zu machen. Weil der Deckel eines solchen Treppenschachtes in der Regel in einen Fussweg zu liegen kommt, ist er mit Asphaltbelag versehen.

5. Ventilationsschachtabdeckung.

Die meist mit Einsteigschächten in Verbindung stehenden Ventilationschächte besitzen als Abdeckung einen einfachen Eisenrahmen mit einliegendem, nach der Form eines Rostes gebildeten Gitter, durch dessen stets frei zu haltende Oeffnungen die äussere Luft in die Canäle gelangen kann.

Rinneneinlässe.

Die zur Strassen-Entwässerung dienenden Rinneneinlässe, auch Strassensinkkasten und Strasseneinläufe genannt, sind auf der gleichen Seite, wie die Schachtabdeckungen, dargestellt. Sie sind ganz aus Eisen gegossen, werden in dreierlei Formen angewendet und bestehen aus Unter- und Obertheil. Das Untertheil, in der Zeichnung in 2 Verticalschnitten dargestellt, ist bei allen Formen dasselbe und besteht aus einem viereckigen, nach unten sich verengenden Kasten. In denselben kann ein eiserner Eimer eingesetzt werden, in welchem zugeschwemmter Sand und sonstige Sinkstoffe sich ablagern und mit dem Eimer zu Tage gefördert werden können. Das einfallende Wasser fliesst durch einen seitlichen Auslauf nach dem Canale ab. In dem Auslauf sitzt ein herausnehmbares, an der Wandung desselben dicht anliegendes, gekrümmtes Rohr, welches 15 cm unter den Wasserspiegel des Kastens hinabreicht und einen ebenso hohen Wasserverschluss bildet.

Die Obertheile vermitteln den Einlauf des Wassers von den Strassenrinnen in den Kasten. In nicht steil gelegenen Strassen, deren Fusswege Bandsteine besitzen, geschieht dies durch das in der Zeichnung an erster, dritter und vierter Stelle befindliche Obertheil, welches zwischen die Bandsteine so eingesetzt wird, dass keine Unterbrechung des Fussweges eintritt.

Dasselbe besitzt eine 36 cm lange und 10 cm hohe Einlauföffnung. Der auf die Oberfläche des Fussweges zu liegen kommende eiserne Deckel ist entweder gerippt oder besitzt Asphaltbelag.

Ist die Oberfläche einer Strasse stark abfallend, so werden die in der Zeichnung an zweiter Stelle stehenden Obertheile mit verlängerter, 60 cm langer Einlauföffnung verwendet, damit das in den Rinnen schnell fliessende Wasser sicherer aufgenommen wird.

Wo die seitlichen Einläufe nicht angewendet werden können, wie bei Rinnen, welche beiderseitiges Quergefälle besitzen, werden die zuletzt gezeichneten Obertheile mit Rosteinlauf verwendet.

Die Rinneneinläufe erhalten Abstände von 30 bis 50 m.

Spülthüren.

Zweck und Wirkungsweise der Spülthüren sind im Abschnitt „Verbindungen" im Allgemeinen schon erläutert worden. Die Construction einer Spülthüre ist aus beigefügter Zeichnung (Seite 90) gut ersichtlich.

Durch eine Welle, auf welcher eine Schraube ohne Ende sitzt, welche ihrerseits in ein Kammradsystem eingreift, dessen letztes Kammrad mit der Drehaxe der Spülthüre in fester Verbindung ist, lässt sich die Thüre leicht und sicher handhaben. Zum vollständigen, dichten Verschlusse dient eine Querriegelverbindung. Ist die Spülthüre geschlossen worden und soll behufs Spülung geöffnet werden, so kann der Riegel durch einen Druck auf eine, am Ende desselben befindliche, Hebelstange schnell ausgehoben werden. Eine Umdrehung an einer Handhabe, welche an der, in ihren Lagern excentrisch sitzenden Axe der Schraube ohne Ende angebracht ist, genügt, um die Schraube ausser Verbindung mit den Kammrädern zu setzen, und dadurch der Spülthüre auf einmal vollständig freie Bewegung zu geben.

Absperrschieber, Spülschieber, Spülklappen, Luftklappen.

Vermittelst der Absperrschieber kann das Canalprofil vollständig dicht abgeschlossen werden. Die Absperrschieber (vergl. Zeichnung Seite 91) werden kurz nach den Regenauslässen in den Sammelcanälen angebracht, einestheils um den Wasserabfluss im Regenauslass und dem Sammelcanal zu regeln, anderntheils um bei allenfalls nöthig werdenden Bauarbeiten im Canale das Wasser zeitweise abstellen zu können, wenn sich dies als unbedingt erforderlich erweisen sollte.

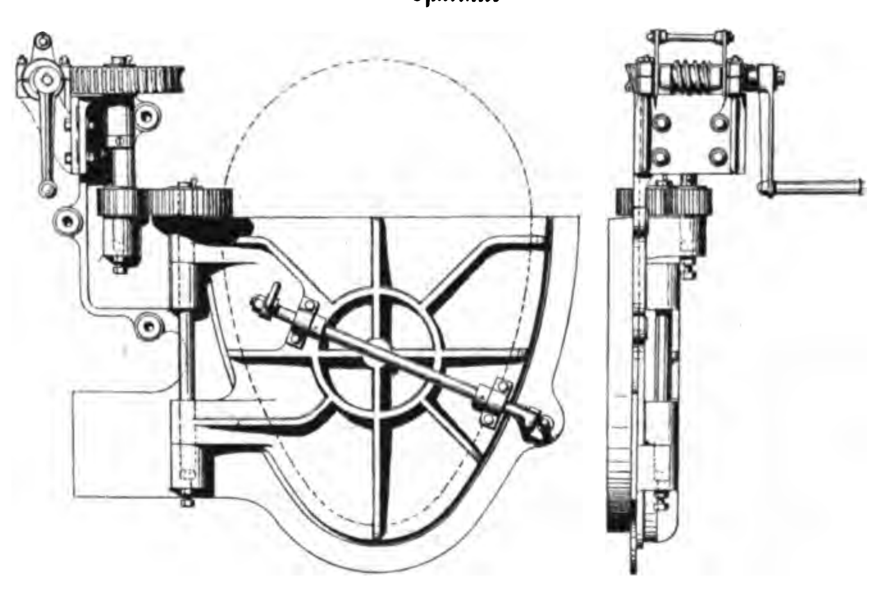
Jeder Schieber bewegt sich in einem Rahmen und ist mit einem Gegengewichte versehen, welches mittels um Rollen laufender Ketten mit jenem verbunden ist. Mit Hilfe dieses Gegengewichts und eines Zahnstangengetriebes nebst Uebersetzung ist die Handhabung des Schiebers eine sehr leichte.

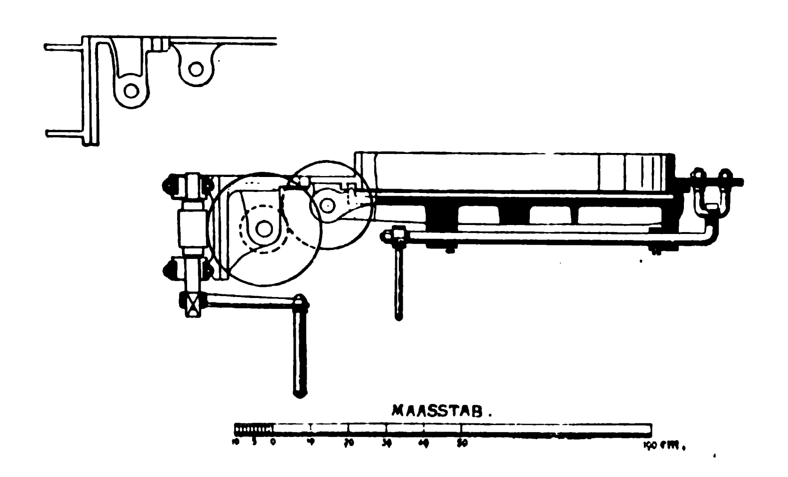
Durch die Spülschieber und Spülklappen (siehe Beschreibung der Schächte) wird die Spülung der Rohrcanäle bewirkt. Behufs der leichten Bedienung finden die Schieber bei den zwei grösseren Rohrprofilen und die um ein Doppelcharnier drehbaren Klappen bei den zwei kleinsten Rohrprofilen Anwendung.

CANALISATION
DER
STADT WIESBADEN

Eisentheile.

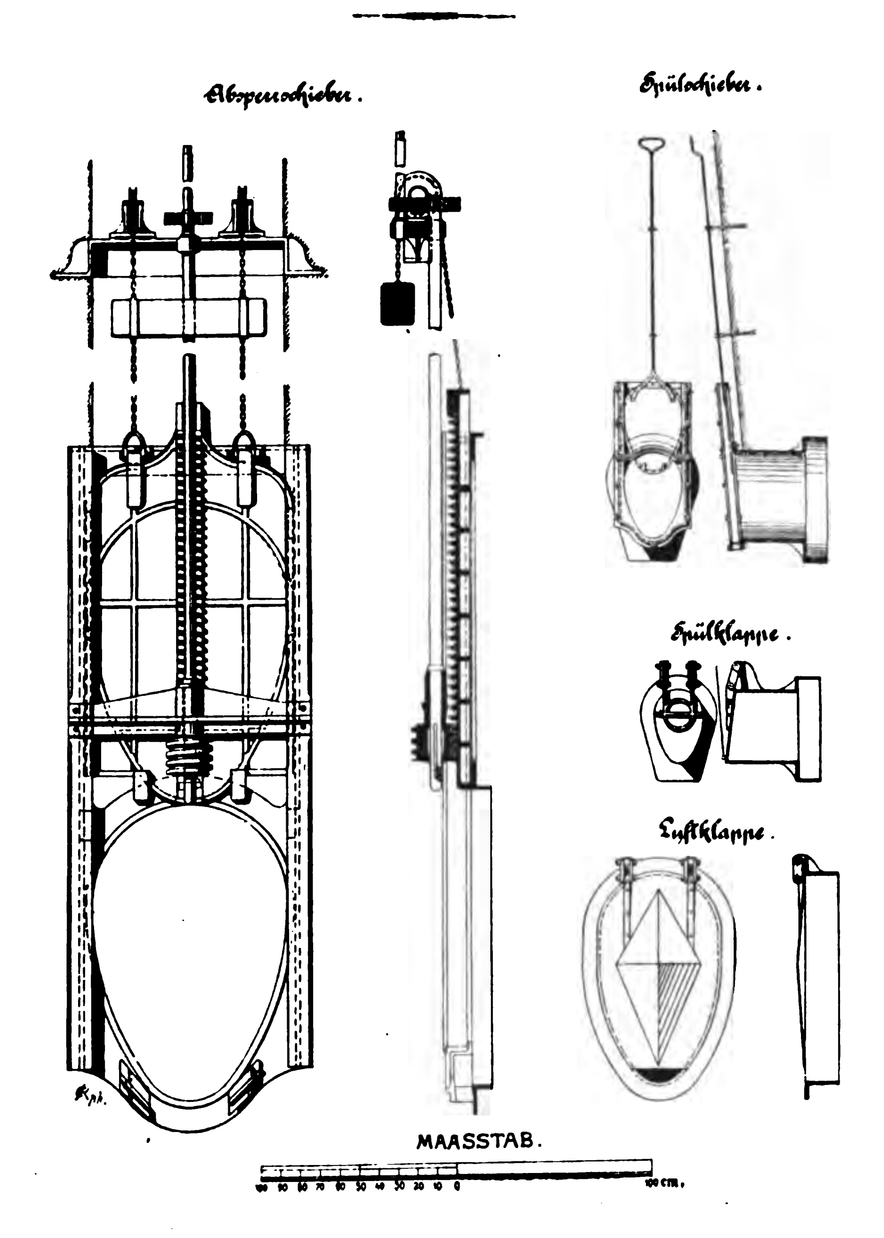
Spülthür





CANALISATION DER STADT WIESBADEN

Eisentheile.



Die **Luftklappen**, welche auf Seite 48 schon kurz erwähnt wurden, bestehen aus leichten, um eine Horizontalaxe drehbaren Klappen aus Eisenblech, welche für die Rohrprofile emaillirt, für die grösseren gemauerten Profile verzinkt sind. Diese Klappen schliessen die Profile vollständig ab, nur an der Sohle besitzen sie einen Ausschnitt, durch welchen das Hauswasser hindurch fliessen kann.

Sobald grössere Wassermengen in den Canälen sich befinden, wird die Klappe durch dieselben selbstthätig gehoben.

Die Luftklappen haben eine ähnliche Aufgabe, wie die sogenannten Wetterthüren in den Schächten und Stollen der Bergwerke. Sie haben die Luftströmung in den Canälen zu regeln. Es soll durch sie erreicht werden, dass sich kein durchgehender Luftzug in den meistens steil ansteigenden Canälen bildet, wobei durch einen Theil der Lufteinlässe in den Strassen die Aussenluft in die Canäle eintreten könnte, um bei den zunächst oder weiter oberhalb liegenden Einlässen, mit Canalgasen vermischt, wieder auf die Strasse zu gelangen. Durch die, ohne Luftklappen nahezu wie Schlote wirkenden Canäle liegt die Gefahr vor, dass die über Dach gehenden Fallröhren der Waterclosets absolut keine Ventilationswirkung ausüben, vielmehr in vielen Fällen als **Lufteinlässe** dienen, so dass von den Hauscanälen die Luft nach den Strassencanälen und von da auf die Strasse strömt. Es werden desshalb durch Einsetzen der Klappen in Höhenabständen von 6—10 m, welche etwas geringer als die Haushöhen sind, unter einander abgeschlossene **Ventilationsbezirke** gebildet, in welchen die über die Hausdächer gehenden Fallröhren die absolut höchsten Mündungen gegenüber jedem Lufteinlass auf den Strassen besitzen, so dass nur in seltenen Fällen die nöthige Lufterneuerung in den Canälen in umgekehrter Weise stattfinden wird.

Hausentwässerungsgegenstände.

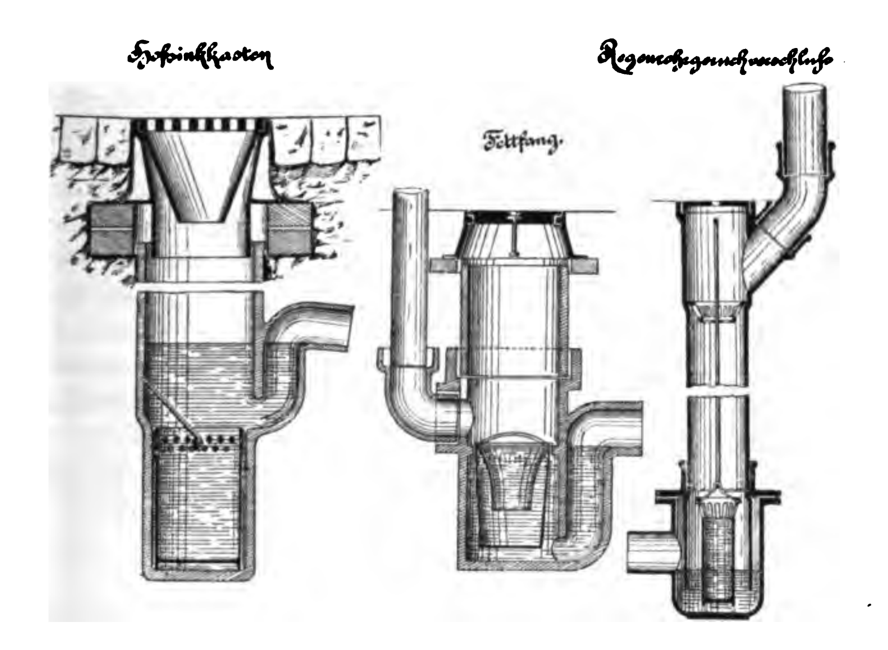
In den nächstfolgenden zwei Blättern (Seite 93 u. 95) sind einige Hausentwässerungsgegenstände gezeichnet, wie sie in Wiesbaden neuerdings zur Verwendung kommen.

1. Hofsinkkasten.

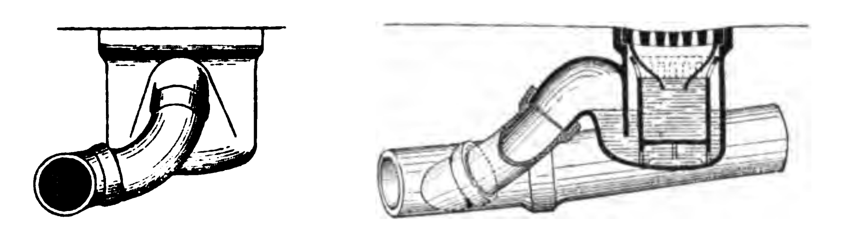
Derselbe ist zur Ueberführung des, von den Höfen und freien Plätzen der Privatanwesen abfliessenden Wassers in die Hauscanäle bestimmt. Die mitgeführten Sinkstoffe lagern sich im unteren Raume desselben in den dort befindlichen Eimer ab und können mit diesem herausgenommen werden. Vor dem Austreten der Canalgase schützt ein Wasserverschluss.

CANALISATION DER STADT WIESBADEN

Hausentwässerungs-Gegenstände.



Sinkkasten mit Verbindung an den Hauptstrang.





2. Sogenannter Fettfang.

Derselbe, auch vereinigter Fett- und Sandfang genannt, wird unter den Küchenfallröhren angebracht und hat die Bestimmung, die im Küchenwasser enthaltenen Fett- und Sandbestandtheile, durch welche die Hauscanäle sehr leicht verstopft werden, in dem, in ihm befindlichen, eisernen Eimer zurückzuhalten. Der Auslauf des Fettfanges ist mit Wasserverschluss versehen. Der Deckel kann durchlöchert werden und dient dann als Lufteinlass für die Lufterneuerung des bis über Dach geführten, oben offenen Küchenfallrohres.

3. Regenrohrgeruchverschluss.

Derselbe wird angewendet bei Regenfallröhren, welche gegen Canalgase abgeschlossen werden müssen, weil ihre Dachmündung zu nahe bei den Fenstern bewohnbarer Räume liegt. Der Wasserverschluss wird hier durch eine, in das stehende Wasser eingetauchte Glocke bewirkt.

In dem oberen Theile des Regeneinlaufes befindet sich ein Körbchen, welches das Hindurchfallen von Laub und sonstigen Gegenständen, welche von den Dachrinnen aus dorthin gelangen können, verhindert, während die Sinkstoffe in dem am Boden befindlichen Schlammkästchen zurückbleiben. Beide Gefässe sind leicht herausnehmbar.

Die Höhe des Obertheiles ist nach Bedürfniss wechselnd. Der untere Theil kann nach beliebiger Richtung hin gedreht werden.

4. Sinkkasten.

Es ist ein eiserner Sinkkasten nebst seiner Verbindung mit dem Hauptentwässerungsstrang von der Art dargestellt, welche zweckmässig zur Entwässerung von Waschküchen, Kellern, Untergeschossen, offenen Lichthöfen u. s. w. Verwendung findet.

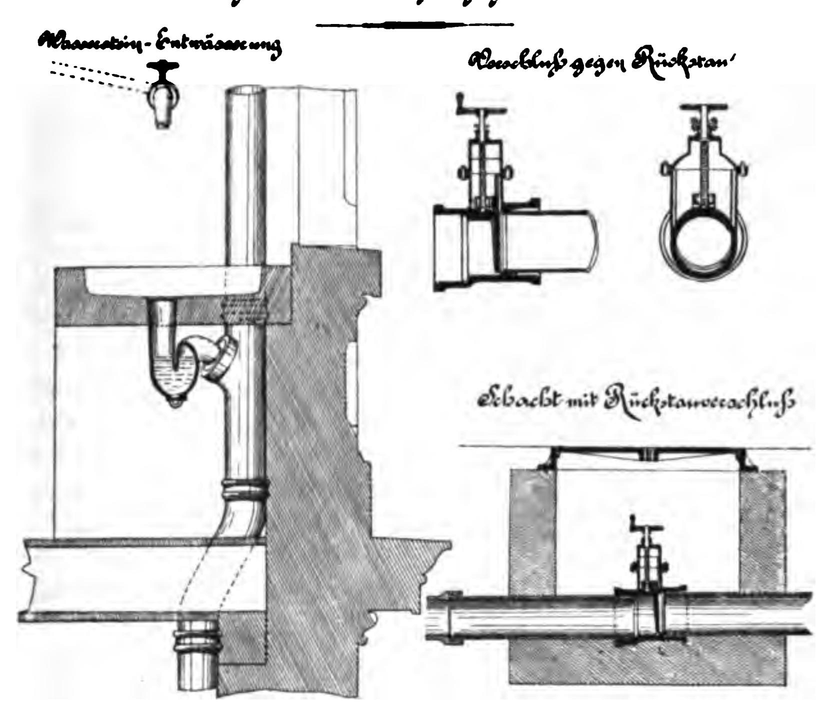
5. Entwässerung eines Wassersteines.

Es ist der am meisten übliche Anschluss eines Küchenwassersteines an das Küchenfallrohr gezeichnet.

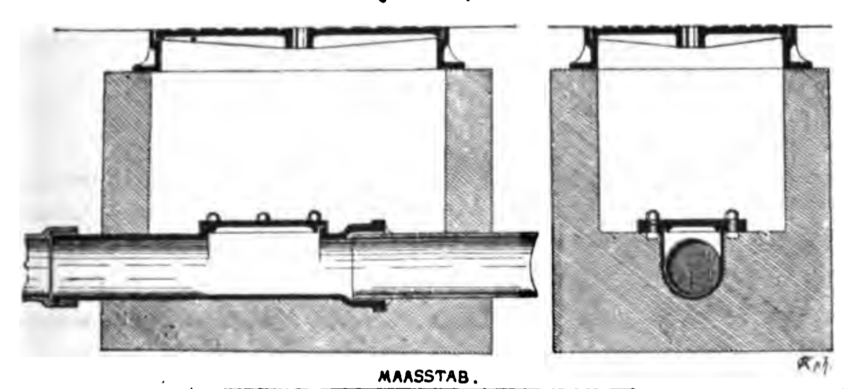
Derselbe wird durch einen sogen. Bleisyphon vermittelt. Es ist dies ein zweimal gebogenes Bleirohr von 5—10 cm wechselnder Weite, welches oben mit einem festen Sieb versehen ist. Durch die eine Biegung wird ein Wassersack nebst Wasserverschluss gebildet, welcher den Eintritt der, in dem Küchenfallrohr sich bildenden, schlechten Gase in die Küche hindert. Die in dem Wassersack sich ablagernden Sinkstoffe können nach Abschrauben einer, am unteren Ende angebrachten Putzschraube entfernt werden. Durch die zweite Biegung wird der Uebergang nach dem Fallrohre gebildet.

CANALISATION DER STADT WIESBADEN

Hausentwässerungs-Gegenstände.



Revisionsschacht



Auf eine dichte und solide Verbindung des Syphons oder der Syphonzweigleitung mit dem Fallrohre ist besondere Sorgfalt zu verwenden.

6. Schacht mit Rückstauverschluss.

Wenn ein Keller oder sonstiger tief gelegener Raum vermittelst eines Sinkkastens oder dergleichen entweder an den Hauptentwässerungsstrang oder unmittelbar an den Strassencanal angeschlossen ist, und es lässt die Höhenlage dieses Canals befürchten, dass bei grösserer Wasserhöhe in demselben das Canalwasser seinen Weg durch den Sinkkasten in den zu entwässernden, verhältnissmässig zu tief liegenden Raum nimmt, so ist dicht hinter dem betreffenden Sinkkasten ein Schacht mit Rückstauverschluss anzubringen, wie ein solcher auf der vorstehenden Zeichnung ersichtlich ist.

Der Verschluss an sich ist zum besseren Verständniss durch eine besondere Zeichnung im doppelten Maassstabe dargestellt worden.

Er besteht aus einem vollständig dicht abschliessenden Schieber, welcher von aussen durch eine Kurbel bedient werden kann und für gewöhnlich geschlossen gehalten werden muss, so dass bei Regen, welcher den Canal stark belastet, das zurückgeströmte Canalwasser vollständig abgesperrt wird. So oft aus dem zu entwässernden Raume Wasser abgelassen werden muss, kann dies durch einfaches Oeffnen des Schiebers geschehen. Etwa gleichzeitige grössere Regenfälle sind natürlich erst vorübergehen zu lassen.

Diese Rückstauverschlüsse, auch Hochwasserverschlüsse geheissen, sind den selbstthätigen Verschlüssen, bei welchen das von aussen andringende Wasser durch eine Klappe oder eine Kugel selbstthätig den Abschluss bewirkt, vorzuziehen, weil die Letzteren im entscheidenden Augenblicke, durch sich vorlegende Sinkstoffe oder andere Gegenstände, leicht versagen können.

7. Revisionsschacht.

Um bei allenfalls vorkommenden Verstopfungen der Hauscanäle die verstopften Stellen leicht auffinden und dieselben beseitigen zu können, empfiehlt es sich, die Hauptrohrleitungen an geeigneten Plätzen mit Revisionsöffnungen zu versehen.

Dies wird dadurch bewerkstelligt, dass in die Leitung eiserne Rohrstücke, sogenannte Spundstücke, eingeschaltet werden, welche einen abnehmbaren Deckel besitzen. Der Deckel ist mit dem Rohrstück verschraubt und vermittelst Gummistreifen, welche zwischen die Auflagerflächen eingelegt sind, abgedichtet. Liegt die Rohrleitung, wie es in

der Regel der Fall ist, unterirdisch, so ist um das Spundstück ein Schacht aufzumauern, der durch eine Eisenplatte abgedeckt wird.

Diese Anordnung ist auf der vorstehenden Zeichnung dargestellt. Durch die Verwendung der Spundstücke an den Grenzen der Haus- und Strassengebiete ist der Ausgangspunkt des Entwässerungscanales für alle Zeiten markirt und es kann rasch beurtheilt werden, in welchem dieser Gebiete eine etwaige Verstopfung zu suchen ist.

Cap. V. Vorschriften über Hausentwässerungen etc.

Behufs Herbeiführung eines ordnungsgemässen und gesundheitstechnisch richtigen Zustandes der Hausentwässerungen und deren Nebenanlagen wurden Entwürfe zu einer Polizeiverordnung und einem Ortsstatut ausgearbeitet.

Aus deren Bestimmungen ist klar ersichtlich, in welcher Weise vorgegangen werden soll, um die Canalisation der einzelnen Grundstücke alsbald nach dem Bau der neuen Strassencanäle in geeigneter Weise umzubauen, die Abfuhrverhältnisse zu regeln, und ebenso, welche Verpflichtungen sowohl die Stadtgemeinde als auch die Anwesensbesitzer hierbei zu übernehmen haben.

Der aufgestellte Entwurf der Polizeiverordnung hat, nachdem er von mehreren Commissionen durchberathen worden ist, noch nicht in allen Punkten zu einem völligen Einverständniss zwischen der Polizei- und Gemeindebehörde geführt. Die fraglichen Bestimmungen sind desshalb sowohl in der von der Polizei- als auch in der von der Gemeindebehörde vorgeschlagenen Fassung aufgeführt.

Das Ortsstatut dagegen ist bereits von den zuständigen Behörden, — Gemeindecollegien und Bezirksausschuss — genehmigt worden und harrt nur noch der Veröffentlichung, welche aber selbstverständlich im Vereine mit der Polizeiverordnung erfolgen soll.

Entwurf
zu einer
Polizei-Verordnung.

Die Anlagen von Hausentwässerungen, Abtritten, Abtritts-, Dünger- und Jauche- und Schmutzwassergruben, sowie die Anlage von Brunnen betreffend.

Auf Grund der §§ 5 und 6 der Allerhöchsten Verordnung vom 20. September 1867, betreffend die Polizeiverwaltung in den neu erworbenen Landestheilen, sowie der §§ 143 und 144 des Gesetzes über

die allgemeine Landes-Verwaltung vom 30. Juli 1883 wird nach Zustimmung des hiesigen Gemeinderathes für die Stadt Wiesbaden verordnet, was folgt:

I.
Vorschriften über die Anlage von Hausentwässerungen.

§ 1.
Verpflichtung zur Herstellung von Hausentwässerungsanlagen.

a. In denjenigen Stadttheilen und Strassen, welche bei dem bevorstehenden Ausbau der Canalisation hiesiger Stadt mit unterirdischen Canälen versehen oder deren Canäle umgebaut werden, oder welche geeignete Canäle schon besitzen, ist jedes bebaute Grundstück durch eine oder mehrere unterirdisch liegende Hausentwässerungsröhren an den hierfür bestimmten städtischen Schmutzwassercanal, sofern dieser nicht weiter als 40 m von der Eigenthumsgrenze entfernt liegt, anzuschliessen. Durch die Hausentwässerungsröhren ist das auf dem zu entwässernden Grundstück sich ergebende Regen- und Brauchwasser in den Strassencanal abzuführen.

Aus allen Spülabtritten (Waterclosets) müssen auch die menschlichen Abgänge in den Strassencanal abgeführt werden. Sämmtliche andere Abtritte sind, soweit es überhaupt thunlich ist, mit dem oben genannten Zeitpunkte in vorschriftsmässige Spülabtritte (Waterclosets) umzuändern.

(Fassung der Polizeibehörde.)

Bei Vorhandensein dichter Gruben ohne Ueberläufe kann Seitens der Polizei-Direction für einzelne Häuser oder ganze Strassen eine Ausnahmefrist zur Einrichtung vorschriftsmässiger Spülabtritte gewährt werden, jedoch spätestens bis zum 1. October 1897.

(Fassung der Gemeindebehörde.)

Mit Rücksicht auf besondere örtliche Verhältnisse kann sowohl für ganze Strassen oder Quartiere die Einführung von Spülabtritten mit Zustimmung des Gemeinderathes obligatorisch gemacht werden.

Hierzu würde die ausdrückliche Genehmigung der Herren Ressortminister durch Vermittelung der königlichen Regierung noch nachzusuchen sein, weil diese Bestimmung dem ministeriellen Erlass vom 30. Mai 1885 „die Genehmigung des Canalisationsprojects betr.“ widerspricht.

b. Der Eigenthümer eines der unterirdischen Ableitung noch entbehrenden, bebauten Grundstücks ist daher verpflichtet, nach erfolgter öffentlicher Aufforderung binnen des im § 2 bezeichneten Termines eine solche Entwässerungsanlage auf seine Kosten zur Ausführung zu bringen.

Ebenso ist der Eigenthümer eines bereits mit einer Entwässerungsanlage versehenen Grundstückes verpflichtet, dasselbe den gegenwärtigen Vorschriften gemäss auf seine Kosten abzuändern oder durch Vorlage von Plänen, welche den Bedingungen des § 6 genügen, nachzuweisen, dass die bestehende Entwässerungsanlage in vorschriftsmässigem Zustande ist.

c. Bei noch nicht bebauten Grundstücken ist die unterirdische Entwässerungsanlage spätestens mit der Dacheindeckung herzustellen.

d. So lange unter einer Strasse ein Canal nicht vorhanden ist, muss das Brauchwasser in mit Portland-Cement verbundenen Röhren unterirdisch in besondere Schmutzwassergruben geleitet werden.

Das Regenwasser darf zur Strasse ablaufen, jedoch nicht über den Wegsteig geführt werden.

e. Die Anlage von Senk- oder Sickergruben ist nicht gestattet. Noch etwa bestehende solche Gruben sind zu beseitigen.

§ 2.
Verpflichtung zur Einreichung von Entwässerungsplänen.

a. Innerhalb sechs Wochen nach erfolgter Bekanntmachung, in welcher die königliche Polizei-Direction die unter § 1 a näher bezeichneten Stadttheile und Strassen zur öffentlichen Kenntniss bringt, haben die Besitzer der an diesen Strassen gelegenen Grundstücke der königlichen Polizei-Direction für jedes einzelne Grundstück die nach § 6 erforderlichen Pläne vorzulegen.

Gleichzeitig ist der schriftliche Antrag auf Genehmigung zur Neu-Ausführung bezw. zum Umbau oder zur Belassung der Entwässerungsanlage zu stellen.

b. Erst nach ertheilter Genehmigung und unter Einhaltung der darin gestellten Bedingungen, in welchen für Beginn und Vollendung der Arbeiten bestimmte Fristen festgesetzt werden, ist die Entwässerungsanlage auszuführen.

§ 3.
Beseitigung bestehender Entwässerungsanlagen.

Nach Herstellung der vorschriftsmässigen Entwässerungsanlagen sind binnen der von der Polizeibehörde hierfür zu bestimmenden Frist seitens der Grundbesitzer alle vorhandenen Arten oberirdischer Entwässerungen und der dadurch bedingten baulichen Anlagen zu beseitigen, sämmtliche Senkgruben und Sandfänge auszuleeren, alle in dem entwässerten Grundstück liegenden alten Canäle einzuschlagen und die entstehenden leeren Räume mit reinem Grund auszufüllen.

§ 4.

Art der Benutzung der Entwässerungsanlagen.

a. Ausser den im § 1 a bezeichneten Abwässern darf auch Grund- und Sickerwasser vermittelst Drainröhren, jedoch nur unter Einschaltung eines Wasserverschlusses, dem Hauscanale zugeführt werden. Ebenso darf das in Ställen sich ergebende Abwasser in den Hauscanal eingeleitet werden.

b. Feste Stoffe, wie Küchenabfälle, Kehricht, Schutt, Sand, Asche und dergleichen dürfen durch die Hausableitungsröhren nicht abgeführt werden.

c. Aus Fabriken und gewerblichen Anlagen und Laboratorien abgängiges Wasser, sowie überhaupt alle mit übelriechenden Stoffen getränkte oder die bauliche Beschaffenheit der Canäle gefährdende Gewässer dürfen nur mit besonderer polizeilicher Genehmigung mit Zustimmung der Gemeindebehörde und unter den für jeden einzelnen Fall gegebenen besonderen Bedingungen in die öffentlichen Canäle abgeleitet werden. Insbesondere kann hierbei Desinfection, Anlage von Klärgruben, chemische Reinigung und dergleichen verlangt werden.

d. Gemeinschaftliche Leitung für die Entwässerung mehrerer Privatgebiete oder die Führung einer Entwässerungsleitung durch ein anderes Entwässerungsgebiet sind nur mit besonderer polizeilicher Erlaubniss und mit Zustimmung der Gemeindebehörde und nur in dem Falle statthaft, wenn eine andere Art der Entwässerung nicht wohl ermöglicht werden kann.

§ 5.

Betrieb der Hausentwässerungen.

a. Der Eigenthümer einer Entwässerungsanlage ist verpflichtet, dieselbe in gutem Zustande zu halten. Er hat bei Tage jederzeit die zur Controle dieser Instandhaltung durch die Polizeibehörde angeordnete Untersuchung derselben durch die von genannter Behörde legitimirten Polizei- bezw. städtischen Beamten zu dulden.

Die Beseitigung etwa vorfindlicher Schäden und nothwendige Reparaturen hat der Eigenthümer auf schriftliche Aufforderung der Polizeibehörde innerhalb einer in der Aufforderung festgesetzten Frist auf eigene Kosten zu bewirken.

b. Ausgüsse, Spülabtritte (Waterclosets) etc., welche nicht mehr in Benutzung genommen werden, sind gänzlich zu beseitigen und die Oeffnung im Abfallrohr ist luftdicht zu verschliessen.

c. Der Eigenthümer ist ferner verpflichtet, die Entwässerungsanlagen regelmässig reinigen, insbesondere die Sand- und Fettfänge, sowie Wasser-

verschlüsse mindestens jeden Monat einmal, nach Erforderniss, namentlich im Sommer, nach Anordnung der Polizeibehörde auch öfters entleeren und mit reinem Wasser füllen zu lassen.

§ 6.

Entwässerungspläne.

a. Die Herstellung oder Veränderung einer Grundstücksentwässerung darf nur auf Grund einer von der königlichen Polizei-Direction ertheilten Erlaubniss erfolgen.

Um diese Erlaubniss zu erwirken oder auch um den Nachweis für das Bestehen einer vorschriftsmässigen Entwässerungsanlage zu erbringen, haben die betreffenden Eigenthümer ihr desfallsiges Gesuch nach einem am Schlusse dieser Verordnung aufgestellten Schema bei der königl. Polizei-Direction unter Anschluss der erforderlichen, dreifach auszufertigenden Pläne, einzureichen. Jeder Plan muss mit der Unterschrift des Grundeigenthümers und des mit der Ausführung der Arbeiten betrauten, sachverständigen Unternehmers versehen sein. Aus diesen Plänen muss die Situation im Maassstabe 1:250 bis 1:1000, der Grundriss im Maassstabe 1:100 (bei über 300 qm grossen Entwässerungsgebieten, welche mindestens 75 qm Hoffläche haben, ist auch der Maassstab 1:250 zulässig), sowie das Längenprofil des Hauptstranges und aller Zweigleitungen im Maassstabe 1:100, ersichtlich sein. Im Betreffe des für die Zeichnungen zu verwendenden Papieres und der Mappen gelten die im § 3 Nr. 7 der Baupolizeiverordnung vom ten 188 erlassenen Bestimmungen. Das Baugesuch, sowie ein Exemplar der Pläne bleibt bei den Acten der Polizeidirection, das andere Exemplar bei den Acten des städtischen Bauamts, das dritte Exemplar wird mit der Baugenehmigung an den Gesuchsteller wieder verabfolgt und muss auf der Baustelle jederzeit den beaufsichtigenden technischen Beamten zur Einsicht bereit stehen.

b. In den eingereichten Plänen ist das Bestehende schwarz, das neu zu Errichtende farbig einzuzeichnen. Dieselben haben insbesondere zur Darstellung zu bringen:

Die sämmtlichen projectirten und bestehenden Leitungen innerhalb und ausserhalb der Gebäude, die genaue Lage der Gas- und Wasserleitungen in der Strasse, sowie des Strassencanals, an welchen anzuschliessen ist, die genaue Lage der bestehenden Schmutzwassergruben, Regenröhren, der Küchen-, Bade- und sonstigen Ausläufe, der Regencysternen, Dung- und Kehrichtgruben, der Abtritte, Abtrittsgruben, Brunnen, Pumpen und sonstigen Wasserspeisevorrichtungen, ferner die Lage sämmtlicher projectirten Sand- und Fettfänge, Wasserverschlüsse

und sonstigen Details, endlich die Gefälle der projectirten Leitungen nebst den Terrainhöhen längs derselben, die Höhe des Strassencanals, der Kellersohlen, der tiefsten Bodenflächen und womöglich der Fundamente der Gebäude, sämmtliche Höhen auf den Nullpunkt des Amsterdamer Pegels bezogen. — Die genaue Höhenlage sämmtlicher Fixpunkte, sowie der Canalsohlen und der Strassen wird vom städtischen Bauamte Jedermann, der mit Ausführung von Hausentwässerungsplänen beschäftigt ist, auf Verlangen mitgetheilt werden. Die Pläne sind nach den auf dem Stadtbauamte aufliegenden Normalzeichnungen herzustellen.

§ 7.

Den Bestimmungen des von der Stadtgemeinde Wiesbaden unterm ten 188 erlassenen Ortsstatuts ist genau nachzukommen. Uebertretungen desselben werden nach Massgabe des § 47 dieser Verordnung bestraft.

II.

Vorschriften über die Anlage der Abtritte und Abtrittsgruben.

§ 8.

Auf den Grundstücken der in § 1a genannten Strassenstrecken und durch öffentliche Bekanntmachung bezeichneten Strassen ist die Anlegung neuer Abtrittsgruben nicht gestattet.

Die auf solchen Grundstücken vorhandenen Abtrittsgruben dürfen in keiner Weise mit der Hausentwässerung in Verbindung stehen oder gesetzt werden. Jede Verbindung einer Abtrittsgrube mit einer Entwässerungsanlage ist innerhalb 14 Tagen nach geschehener Aufforderung zu beseitigen. Die Anlage eines Revisionsschachtes an Stelle der Abtrittsgrube ist zulässig. Die Rohrleitung muss jedoch luftdicht geschlossen durch den Schacht hindurchgehen.

§ 9.

Die Mauern der Abtrittsgruben dürfen mit Gebäuden nicht zusammenhängen, sondern müssen für sich aufgeführt werden, d. h. die Gruben müssen ihre eigenen Umfassungsmauern erhalten, von den Umfassungsmauern der eigenen Gebäude und den Nachbargrenzen mindestens 20 cm entfernt und von diesen entweder durch eine mindestens 20 cm betragende Hinterfüllung mit eingestampftem Letten, oder, was den Vorzug verdient, durch einen Anstrich der inneren Flächen des Grubenmauerwerks mit Steinkohlentheer, sodann einen auf diesen anzubringenden 15 mm dicken, aus einer Mischung von Steinkohlentheer und Kalkstaub bestehenden Asphaltverputz und durch eine vor diesem auszuführende Backsteinverblendung mit Cementverputz isolirt und vollkommen wasserdicht hergestellt werden.

§ 10.

Abtritte und Abtrittsgruben müssen von den Strassen mindestens 3 m entfernt werden.

§ 11.

Bei Anlage der Abtrittsgruben muss Bedacht auf bequeme Reinigung derselben durch einen nicht verbauten Zugang genommen werden.

§ 12.

Bezüglich der Construction der Abtrittsgruben wird Folgendes bestimmt:

a. Dieselben müssen eine kreisrunde, elliptische oder rechteckige Grundform erhalten, im letzteren Falle aber die Ecken abgerundet werden.

b. Für die Grösse der Abtrittsgruben hat im Allgemeinen der Grundsatz zu gelten, dass pro Familie sich nicht mehr als 1½ cbm nutzbarer Inhalt berechnet.

c. Die Umfassungsmauern der Grube müssen in neuen hartgebrannten Backsteinen mindestens 1½ Stein oder 38 cm stark in Cement- oder Trassmörtel in gutem Verbande hergestellt und der zwischen den Mauern und dem Grund etwa verbleibende Raum mit einem hydraulischen Mörtel oder Beton ausgestampft werden.

d. Der Boden der Grube ist aus mindestens 2 kreuzweise zu legenden Flachschichten oder Plättungen und einer darauf liegenden Rollschicht mit einer mindestens 2 cm dicken Cementlage zwischen den Schichten, in demselben Material wie die Umfangswände herzustellen. Erleichterungen sind nur da gestattet, wo die Bodenverhältnisse es zulassen, was der Bauende nachzuweisen hat. Die Bodenfläche selbst muss ein gleichmässiges Gefälle nach einer lothrecht unter der Einsteigöffnung liegenden 30 cm tiefen und 40 cm langen und breiten Vertiefung besitzen.

e. Die Gruben müssen mit Backsteinen mindestens 1 Stein oder 25 cm stark in Cement oder Trassmörtel überwölbt werden und zwar in einem Bogen, dessen Pfeil mindestens ¼ der Sehne des Bogens oder der Breite des Gewölbes ist; die Wangen sind vollständig auszumauern.

f. Das Innere der Grube, d. h. Boden, Wände und Gewölbe, ist mit einem mindestens 15 mm dicken, sorgfältig abgeglätteten Cementverputze zu versehen.

g. Die Ueberwölbung der Grube ist ausserhalb mit einer Asphaltlage oder einem Cement- oder Trassmörtel gut zu überziehen und darauf noch mindestens 15 cm hoch mit thoniger oder lehmiger Erde zu überdecken.

h. In dem Gewölbe ist möglichst in der Mitte der Grube eine Oeffnung zur Reinigung derselben anzubringen. Dieselbe muss im Lichten

mindestens 68 cm im Gevierte weit sein und mit einer in Eisenrahmen liegenden Gusseisenplatte möglichst luftdicht geschlossen werden.

i. Es können auch andere Constructionen für Gruben zugelassen werden, wenn der Localbaubeamte solche für zweckmässig erachtet und dieselben durch genaue Detailzeichnungen erläutert sind.

§ 13.

Die Verbindung der Grube mit dem Abfallrohr hat derart zu geschehen, dass dasselbe ohne Vermittelung eines besonders angelegten Canales, Halses oder einer Rutsche, direct in die Grube mündet und zwar frei ohne Wasser- oder irgend einen anderen Verschluss.

§ 14.

Der Unrath muss durch von den Mauern isolirte, wasserdicht zusammengefügte, aus Haupt- und Seitenröhren bestehende Abfallröhren von Gusseisen oder Steingut geleitet werden. Neue Abfallröhren dürfen nur aus Gusseisen hergestellt werden.

§ 15.

Das Hauptrohr muss in dem Abtrittsraum angebracht werden, eine lichte Weite von wenigstens 12 cm und höchstens von 25 cm besitzen.

Das Fallrohr ist in gleicher Weite als Dunstrohr über Dach zu führen. Die Mündung des Dunstrohres ist mit Schutzdeckel gegen Stosswinde zu versehen und muss von Dachfenstern mindestens 3 m wagrechten Abstand besitzen oder deren Fenstersturz um mindestens 1 m überragen.

Pissoirs dürfen mit dem Fallrohr oder der Abtrittsgrube nur unter Einschaltung eines Wasserverschlusses verbunden werden.

§ 16.

Die Oeffnungen der Abtrittssitze müssen mit genau schliessenden Deckeln versehen werden.

§ 17.

Abtritts- und Pissoirgruben dürfen nicht näher als in 3 m Entfernung von Brunnen, Brunnen- und Thermalquellen, sowie Thermalleitungen angelegt sein.

§ 18.

Die Neuerrichtung von Abtrittstonnen (*fosses mobiles,* sogenanntes Tonnensystem) ist mit Ausnahme der in § 45 vorgesehenen Fälle verboten.

§ 19.

Jede Tonneneinrichtung ist den baupolizeilichen Bedingungen gemäss herzustellen, welche bei der Genehmigung für jeden Einzelfall besonders aufgestellt werden.

§ 20.

Jede Abtrittsgrube muss mindestens zweimal im Jahre entleert werden und zwar zu den Zeiten, welche polizeilich hierfür festgesetzt werden. Jedem Hausbesitzer wird der Termin der Grubenentleerung bekannt gegeben werden. Ausserdem kann die Polizei-Direction die sofortige Entleerung der Abtrittsgrube aus technischen oder sanitären Gründen jederzeit verlangen.

§ 21.

Jeder Hausbesitzer ist verpflichtet, an dem behördlich festgesetzten Tage die Abtrittsgrube seines Hauses auf seine Kosten unweigerlich entleeren zu lassen.

§ 22.

Die Entleerung der Abtrittsgrube muss vollständig ausgeführt und es muss namentlich auch der feste Grubeninhalt bis auf den Boden ausgeschöpft werden.

§ 23.

Die Abtrittsgruben dürfen nur durch den pneumatischen Apparat in geruchloser Weise entleert werden.

Der mittelst des Apparates nicht zu entleerende feste Inhalt ist vor dem Ausschöpfen zu desinficiren.

§ 24.

Der Inhalt der Gruben ist unmittelbar aus denselben in wohlverschlossene, vollkommen dichte Fässer, welche weder Unrath noch Geruch durchlassen, zu füllen, und hierbei jede Verunreinigung der Häuser, Höfe oder Strassen sorgfältig zu vermeiden. Die Fässer sind sofort nach ihrer Füllung aus dem Bereiche der Stadt zu fahren.

§ 25.

Unmittelbar nach vollzogener Entleerung ist die Grube wieder zu schliessen und jede Verunreinigung der Hofräume, Hausfluren und Strassen sorgfältig zu beseitigen.

§ 26.

Die Arbeiter und Fuhrleute, welche die Reinigung besorgen, dürfen mit ihren Wagen und Reinigungsgeräthschaften nicht länger in den Strassen verweilen, als dies zur Vollziehung des Geschäfts nothwendig ist.

§ 27.

Bei Entleerungen zur Nachtzeit muss für gehörige Beleuchtung sowohl der Gruben selbst, wie des umgebenden Raumes gesorgt, auch an dem gebrauchten Fuhrwerke eine brennende Laterne angebracht werden.

§ 28.

(Fassung der Polizeibehörde.)

Das Verbringen des Grubeninhaltes auf Grundstücke ist nur gestattet, wenn er vollständig desinficirt ist und auch dann nur in einer Entfernung von 500 m von bewohnten Häusern und dem öffentlichen Verkehr dienenden Wegen und Promenaden u. s. w.

(Fassung der Gemeindebehörde.)

Während der Zeit vom 1. Mai bis 1. October ist das Verbringen des Grubeninhalts auf Grundstücke nur dann gestattet, wenn eine vollständige Desinfection stattgefunden hatte. Die gedüngte Fläche muss jedoch spätestens innerhalb vierundzwanzig Stunden umgearbeitet werden. Während der übrigen Zeit des Jahres ist die Verwendung des desinficirten Grubeninhaltes in vorbezeichneter Weise nur in einer Entfernung von 300 m von Wohnhäusern der Stadt erlaubt.

§ 29.

Die zur Reinigung der Gruben zu verwendenden Geräthe (Fässer, Pumpen u. s. w.) dürfen erst dann, wenn sie der Polizeibehörde zur Prüfung vorgestellt und von dieser gebilligt worden sind, in Gebrauch genommen, sie müssen in gutem Zustande erhalten und nach Bedürfniss durch neue ersetzt werden.

§ 30.

Der Gruben- oder Tonneninhalt muss, soweit er den bestehenden Bestimmungen gemäss, nicht sofort auf das Feld gebracht werden darf und kann, in die von der Gemeinde dazu hergestellte Sammelgrube gefahren werden. Bezüglich der Benutzung dieser Sammelgrube wird die Stadtgemeinde in den mit den Abfuhrunternehmern abzuschliessenden Verträgen nähere Bestimmungen treffen.

§ 31.

Jede Grube ist nach ihrer Entleerung vollständig mit Einschluss der Einsteigeöffnung rein auszuspülen, so dass sie von einem technisch sachkundigen Beamten revidirt und sogleich die erforderlichen Ausbesserungen angeordnet werden können.

§ 32.

Pissoirs.

Pissoireinläufe innerhalb der Abtrittsräume dürfen nur mittelst wasserdichter Ableitung und unter Einschaltung eines Wasserverschlusses dem Fallrohre angeschlossen werden. Pissoiranlagen ausserhalb der Abtritts-

räume für Wirthschaftsbetrieb, öffentliche Gebäude, Verkehrsanstalten u. s. w., welche besondere Baulichkeiten beanspruchen, unterliegen einer besonderen baupolizeilichen Genehmigung. Pissoirräume sind zu überdachen, mit ins Freie gehenden Fenstern zu versehen und gut zu ventiliren. Sowohl der Boden als die Umfassungswände (letztere mindestens 1 m hoch) sind wasserdicht herzustellen. Die Einläufe müssen mit Wasserverschlüssen, wasserdichten Ableitungen und Wasserspülung versehen sein. Sämmtliche Pissoirs sind fortdauernd zu desinficiren.

III.
Vorschriften über Anlage von Dünger-, Jauchegruben und Viehställen.

1. Allgemeines.

§ 33.

Alle Viehställe müssen gut ventilirt sein, im Boden gegen das darunterliegende Erdreich wasserdicht hergestellt und mit zweckmässiger Entwässerung versehen sein.

Düngergruben und Schweineställe dürfen auf Hofraithen nur dann angelegt und errichtet werden, wenn mindestens 150 qm freier Hofraum vorhanden sind. Ausnahmen können, falls ausreichend für Luft u. s. w. in sanitätspolizeilicher Hinsicht gesorgt ist, nach dem Ermessen der Polizei-Direction gestattet werden.

Bei Bemessung des freien Hofraumes werden die vor den Häusern liegenden Vorgärten und die zu denselben gehörigen Thorfahrten nicht berücksichtigt.

Zur Anlage von Düngergruben und Errichtung von Schweineställen ist die baupolizeiliche Erlaubniss nach den in der Baupolizei-Verordnung und dieser Verordnung enthaltenen Vorschriften erforderlich.

2. Düngergruben.

§ 34.

a. Innerhalb der Umfassungsmauern von Wohngebäuden dürfen Düngergruben nicht angelegt werden; dieselben müssen von öffentlichen Strassen, von Brunnen, Thermal- und Mineralquellen sowie Thermalleitungen mindestens 3 m entfernt sein.

b. Die Anlage von Düngergruben unmittelbar an öffentlichen Strassen und Plätzen im Freien ist untersagt. Sie müssen von diesen Strassen etc., soweit sie bedeckt sind (worunter auch eine genügende Bedeckung mit Erde zu verstehen ist), mindestens 50 m, soweit sie unbedeckt sind, mindestens 300 m entfernt sein und möglichst an hochgelegenen Stellen angelegt werden. Zur öffentlichen Strasse werden

hier alle die Strassen, Vicinal- und Promenadenwege gerechnet, in welchen herkömmlich ein öffentlicher Verkehr stattfindet.

c. Der lichte Raum einer Düngergrube darf $^{1}/_{10}$ der Hoffläche nicht übersteigen; ihre Umfassungsmauern dürfen sich höchstens 1 m über das Niveau der Hofebene erheben.

Bezüglich der Construction der Gruben und der Entfernung der Mauern derselben von Gebäuden und Nachbargrenzen sind die Vorschriften der §§ 9 und 12, pos. c auch hier massgebend.

Auf die ad b genannten Gruben im Freien finden diese Bestimmungen keine Anwendung.

Die Umfassungsmauern sind mindestens entsprechend der Bestimmung des § 12 c auszuführen. Der Boden und die Umfassungswände der Gruben sind wasserdicht herzustellen.

(Zusatz der Polizeibehörde.)

Die Gruben sind mit Ausnahme der grösseren Dungstätten der Landwirthe, bei denen eine Abdeckung sich nicht ermöglichen lässt — entweder mit Backsteinen zu überwölben oder mit eisernen Platten bezw. 4,5 cm starken in Rahmen liegenden Bohlen gut schliessend zu überdecken.

d. Stalldünger, sowie alle Stoffe, welche durch ihre Verwesung belästigend oder der Gesundheit schädlich sind, namentlich auch Reste von Thieren, Vegetabilien u. s. w. dürfen innerhalb der Stadt und

(Fassung der Polizeibehörde)	(Fassung der Gemeindebehörde)
deren nächsten Umgebung (bis zu 300 m von den letzten bewohnten Häusern) nur in Gruben aufbewahrt werden.	deren nächsten Umgebung (bis zu 300 m von den letzten bewohnten Häusern der Stadt) nur in Gruben aufbewahrt werden.

e. Der Dünger darf nicht mit Jauche übergossen und es dürfen Jauchepumpen auf Hofraithen nicht aufgestellt werden.

(Fassung der Polizeibehörde.)	(Fassung der Gemeindebehörde.)
Die Vermischung des Stalldüngers mit anderen Stoffen (die sogenannte Düngerzubereitung) auf Hofraithen ist untersagt.	Die Vermischung des Stalldüngers mit anderen übelriechenden Stoffen (die sogenannte Düngerzubereitung) auf Hofraithen ist untersagt.

Ebenso ist die Einfuhr von Mist, Jauche, Latrinen-Wasser oder ähnlichen festen oder flüssigen Düngerstoffen zum Zwecke der Ablagerung in Dünger- oder Jauchegruben etc., oder zur sonstigen Aufbewahrung auf den Hofraithen verboten.

f. Es darf, so lange die Hausentwässerung mit vorschriftsmässigen Schwemmcanälen noch nicht in Verbindung steht, aus den Düngergruben in die Abzugscanäle und Abtrittsgruben nichts abgeleitet und Ab- oder Tagewasser diesen Gruben nicht zugeführt werden; es ist desshalb auch eine Verbindung der Düngergruben mit den Abzugscanälen und Abtrittsgruben nicht gestattet.

g. Es bleibt der Polizei-Direction vorbehalten, für die Ausführung der Düngergruben auch andere Constructionen als die vorstehend angegebenen zuzulassen, falls solche nach dem Gutachten des Localbaubeamten den Bedingungen der Sicherheit und Wasserdichtigkeit entsprechen.

3. Schweineställe.

§ 35.

a. Die Schweineställe müssen massiv in Bruch- oder Backsteinmauerwerk oder dauerhaft und dicht in gutem Fachwerk errichtet und gut überdacht oder zugedeckt sein. Es sind entsprechend grosse Oeffnungen, durch welche die für die Schweine erforderliche Luft zugeführt wird, anzubringen.

b. Der Boden des Schweinestalles ist aus einer Rollschichte von hartgebrannten Backsteinen und Cement oder gutem Trassmörtel und aus einer darunter zu legenden Flachschichte oder Plättung in demselben Material, wie die Rollschichte, darzustellen.

c. Die Jauche aus den Schweine- und anderen Ställen darf nicht in offenen Rinnen abfliessen und nicht in die Bäche abgeleitet werden. So lange die Hausentwässerung mit einem vorschriftsmässigen Schwemmcanale nicht in Verbindung steht, muss die Jauche mittelst mit Portland-Cement verbundener Röhren unterirdisch in besondere Jauchegruben geleitet werden.

4. Schmutzwassergruben, Regencysternen.

§ 36.

Für Schmutzwassergruben (§ 1 d) und Regencysternen finden die Bestimmungen über die Construction und Entfernung von Mauern, Strassen, Brunnen, Thermalquellen, wie sie für Abtrittsgruben vorgeschrieben sind, Anwendung.

Schmutzwassergruben dürfen keine Abflussöffnung besitzen.

Bei Regencysternen ist die Verbindung des Oberablaufs mit dem Entwässerungscanal nur unter Einschaltung eines Wasserverschlusses zu gestatten.

5. Jauchegruben.

§ 37.

Auf die Construction der Jauchegruben und ihre Entfernung von Mauern, Strassen, Brunnen, Thermalleitungen u. s. w. finden die Bestimmungen über Abtrittsgruben Anwendung.

6. Uebergangsbestimmungen.

§ 38.

Die zur Zeit vorhandenen, diesen Vorschriften nicht entsprechenden Düngergruben, Schweineställe und Jauchegruben müssen binnen Jahresfrist entfernt oder diesen Vorschriften gemäss hergerichtet werden.

In dem Stadttheil, welcher von der Saalgasse, Webergasse, Langgasse, Kirchgasse, Rheinstrasse und Wilhelmstrasse begrenzt wird, sowie in der ganzen Taunusstrasse müssen alle Schweineställe binnen Jahresfrist entfernt werden, auch dürfen nach Publication dieser Verordnung neue Schweineställe daselbst nicht wieder errichtet werden.

Vorhandene Jauchepumpen sind innerhalb 14 Tagen nach Publication dieser Verordnung von den Hofraithen zu entfernen.

IV.

Vorschriften über die Lagerung und Abfuhr von festen Abfallstoffen.

§ 39.

a. Müllgruben sind vollkommen wasserdicht und feuersicher herzustellen und müssen mit dichtschliessendem eisernem Deckel versehen sein. Müllgruben sind alle drei Monate zu entleeren und zwar, damit die bauliche Beschaffenheit der Anlage geprüft werden kann, bodenrein.

(Fassung der Polizeibehörde.)	(Fassung der Gemeindebehörde.)
b. Wo Müllgruben nicht vorhanden sind, müssen die Abfallstoffe jeden Tag abgefahren werden.	b. Wo Müllgruben nicht vorhanden sind, müssen die Abfallstoffe wöchentlich mindestens zweimal abgefahren werden.

Zu diesem Behufe sind die Abfälle in geeigneten Gefässen aufzubewahren und zu der festgesetzten Zeit zur Abfuhr bereit zu stellen.

V.

Vorschriften über die Anlage von Brunnen in Hofraithen.

§ 40.

Brunnen dürfen nur ausnahmsweise bis auf 3 m Entfernung von Abtritts-, Dünger-, Jauche-, Müll- und Schmutzwassergruben angelegt werden. Walten nicht wesentliche Hinderungsgründe ob, so ist eine Entfernung von wenigstens 5 m einzuhalten.

§ 41.

Der Mantel des Brunnenschachtes muss bis zu einer Tiefe von mindestens 3 m in Cement- oder Trassmörtelmauerwerk wasserdicht hergestellt und es muss dieser Mantel bis zu einer Tiefe von mindestens 1,200 m und einer Breite von mindestens 0,600 m mit eingestampftem Letten oder Lehm umgeben werden.

§ 42.

Der Brunnenschacht ist entweder wasserdicht zu überwölben oder mit einer Stein- oder Gusseisenplatte wasserdicht zu überdecken.

VI.
Allgemeine Bestimmungen.

§ 43.

Diese Verordnungen treten mit dem Tage ihrer Publication in Kraft und sind von da ab die Polizeiverordnungen vom 28. September und 13. October 1866 und vom 15. August 1878, sowie alle sonstigen, den vorstehenden Bestimmungen entgegenstehenden älteren Vorschriften für die Entwässerungs- und sonstigen sanitären Anlagen der Grundstücke aufgehoben.

§ 44.

Es ist gleichzeitig mit der vorschriftsmässigen Herstellung der eigentlichen Hausentwässerungsanlagen allen hier aufgestellten übrigen Vorschriften nachzukommen.

Die hierdurch nothwendigen baulichen Aenderungen sind daher in den einzureichenden Entwässerungsplänen zur Darstellung zu bringen, damit die Bauerlaubniss zur Vornahme dieser Arbeiten mit der Genehmigung der Entwässerungsanlage zugleich ertheilt werden kann.

VII.
Uebergangsbestimmungen.

§ 45.

Bei Neubauten in Strassen, welche einen Canal älterer Construction besitzen, sind ausser den Spülabtrittseinrichtungen entweder provisorische Abtrittsgruben von 1 bis 2 cbm Gesammtinhalt oder Tonnen von 125 l Inhalt, beide mit Ueberlauf nach dem Canal hin versehen, als Sammelstelle für die menschlichen Abgänge zu benützen. Der Ueberlauf ist mit einem Knierohr zur Abhaltung fester Stoffe zu versehen. Die Entleerung der Abtrittsgrube hat nach den vorhergehenden Bestimmungen zu geschehen.

Das Abfahren der Tonnen hat in bestimmten, von der königlichen Polizeidirection mit Rücksicht auf die Einwohnerzahl des betreffenden Grundstücks für jeden einzelnen Fall festzusetzenden Zwischenzeiten zu erfolgen.

§ 46.

Die bereits bestehenden und mit Spülabtritten in Verbindung stehenden Abtrittsgruben sind bis zu ihrer gänzlichen Beseitigung jährlich einmal gründlich zu entleeren.

§ 47.

Für jede bauliche Veränderung, wodurch Entwässerungs- und Abfuhrverhältnisse der nicht in § 1a genannten Grundstücke berührt werden, ist unter Vorlage von Plänen, welche den Bestimmungen des § 9 zu genügen haben, die polizeiliche Genehmigung nachzusuchen. Die königliche Polizeidirection wird dann nach Anhörung der Gemeindebehörde für jeden einzelnen Fall entscheiden, inwieweit für diese Grundstücke gleichzeitig mit der Vornahme der baulichen Veränderung den gegenwärtigen Vorschriften nachzukommen ist.

§ 48.

Die königliche Polizeidirection kann ausserdem, wenn sanitätspolizeiliche oder andere Gründe es verlangen, jederzeit die Vorlage von Plänen, welche den Bestimmungen des § 9 in Bezug auf die bestehenden Entwässerungs- und Abfuhrverhältnisse entsprechen, auch für die in § 1a nicht genannten Grundstücke fordern und wird alsdann auf Grund der vorgelegten Pläne und nach Anhörung der Gemeindebehörde entscheiden, inwieweit jeder Besitzer eines Grundstücks den gegenwärtigen Verordnungen nachzukommen hat.

VIII.
Strafbestimmungen.

§ 49.

Zuwiderhandlungen gegen die Vorschriften gegenwärtiger Verordnung, sowie gegen das Ortsstatut vom ten 188 werden, soweit nicht sonstige weitergehende Strafbestimmungen Platz greifen, nach Massgabe des § 367 Nr. 13—15 des Reichsstrafgesetzbuches vom 15. Mai 1871 mit einer Geldbusse bis 150 Mark oder Haft, bezw. des § 368 Nr. 3 und 4 a. a. O. mit einer Geldbusse bis 60 Mark oder mit Haft bis zu 14 Tagen, soweit die angegebenen Paragraphen nicht in Anwendung kommen aber mit einer Geldstrafe von drei bis zu dreissig Mark oder verhältnissmässiger Haft bestraft. Die Vorschriften des § 80 Nr. 2 und 4 der Baupolizei-Verordnung vom ten 188 finden auch auf diese Verordnung Anwendung.

Der königliche Polizei-Präsident.

Ortsstatut
(Gemeindebeschluss)
zu der zur Ausführung kommenden Neucanalisation.

Mit Bezug auf die Polizeiverordnung vom werden in Betreff der zur Ausführung kommenden Neucanalisirung und des Umbaues der Canalisation von Wiesbaden mit Genehmigung des Bezirksausschusses folgende ortsstatutarische Bestimmungen getroffen:

I. Allgemeine Bestimmungen.

§ 1.

Nach § 1 der Polizeiverordnung vom d. Js. ist in denjenigen Stadttheilen und Strassen, welche bei dem bevorstehenden Ausbau der Canalisation der Stadt mit unterirdischen Canälen versehen, oder deren Canäle umgebaut werden, oder welche geeignete Canäle schon besitzen, jedes bebaute Grundstück durch ein oder mehrere unterirdische Hausentwässerungsrohre an den Strassencanal anzuschliessen. Die Legung dieser Entwässerungsrohre, soweit solche in der Strasse, also unterhalb der Fusswege und der Fahrbahn liegen, einschliesslich des in § 8 genannten gusseisernen Spundkastens, sowie des Hochwasserverschlusses, falls ein solcher nöthig ist, geschieht durch die Stadtgemeinde Wiesbaden für Rechnung des Eigenthümers.

Die Berechnung der Kosten für diese Arbeit erfolgt nach Massgabe eines festen, öffentlich bekannt zu machenden, alljährlich der Revision unterliegenden Tarifs.

§ 2.

Der Theil der Entwässerungsanlage, welcher in der öffentlichen Strasse liegt, wird Eigenthum der Stadt, welche dessen fernere Unterhaltung auf Kosten der Stadt übernimmt.

§ 3.

Der Beginn der Entwässerungsarbeiten innerhalb der Grundstücke, deren Ausführung durch die betreffenden Grundbesitzer selbst bewirkt werden soll, ist dem Stadtbauamte mindestens zwei Tage vorher schriftlich mitzutheilen.

§ 4.

Kein Entwässerungsstrang darf zugefüllt werden, ehe nicht durch den hierzu beauftragten städtischen Techniker oder Aufseher eine Besichtigung des Rohrstranges, sowie eine Prüfung desselben vorgenommen und die Erlaubniss zur Zufüllung schriftlich ertheilt worden ist.

§ 5.

Den sich legitimirenden städtischen Baubeamten muss jederzeit der Zutritt behufs Prüfung der Hausentwässerungsanlagen gestattet werden.

§ 6.

Die Stadtgemeinde Wiesbaden wird die Reinigung der Entwässerungsanlagen ganz oder theilweise auf Kosten der Eigenthümer besorgen, falls dieselben solches verlangen.

Auf jeden Fall hat aber diese Reinigung für die auf der Strasse befindlichen Anlagen durch die Stadtgemeinde auf Kosten der Grundbesitzer zu geschehen. Bei Einholung der Erlaubniss zur Anlage einer Entwässerung hat der betreffende Eigenthümer anzugeben, ob er die Reinigungsarbeiten durch die Stadt vorgenommen haben will. Gleiche schriftliche Erklärung wird von denjenigen Hauseigenthümern erhoben, welche bereits als vorschriftsmässig anerkannte Hausentwässerungen besitzen. Die Stadtgemeinde wird eine für die Reinigungsarbeit zu entrichtende Gebühr festsetzen.

§ 7.

Die in § 1 und 6 erwähnten Kosten haben den Character öffentlicher Gemeindeabgaben und werden von den Besitzern der betreffenden Grundstücke nach vergeblicher Aufforderung zur Zahlung im Wege der Execution eingezogen.

II. Besondere Bestimmungen.

Construction und Material.

§ 8.

a. Die Entwässerungsleitungen können aus glasirten Thon-, Cement-, mit einem gegen das Rosten schützenden Ueberzug versehenen Eisenröhren oder sonst einem speciell von der Gemeindebehörde genehmigten Material hergestellt werden. Als sicherste und solideste Entwässerungsleitungen sind Eisenröhren mit Bleidichtung zu empfehlen.

b. Die einzelnen Leitungen sind nach Vorschrift des Stadtbauamtes in die Canäle einzuführen und zwar vermittelst der zu diesem Zweck vorgesehenen Einlassstücke, deren Zahl und Lage durch das Stadtbauamt bestimmt wird.

c. Bei Leitungen über dem Boden ist Eisen anzuwenden; bei Fallröhren mit Ausnahme der Abtrittsfallröhren kann ausserdem auch Zink und Blei zur Benutzung kommen.

d. Die Verbindungen und Anschlüsse aller Röhren müssen vollständig luftdicht hergestellt werden.

Als Dichtungsmaterial der Thonröhren und deren Anschlüsse an die Fett- und Sandfänge dienen Theerstricke und Letten. Die Theer-

stricke sind in die Muffe mit geeignetem Eisenwerkzeug fest einzutreiben und ist hierauf dieselbe auf ihre ganze Tiefe mit Letten auszufüllen. Ausserdem ist jede Muffe mit einer Cementmörtelumhüllung von mindestens 5 cm Dicke und 20 cm Länge zu ummauern. Die Dichtung der Cementröhren hat an den Stossfugen zunächst mit Cement zu geschehen. Jede Stossfuge ist alsdann mit der gleichen Cementmörtelumhüllung wie bei den Thonröhren zu versehen. An den Stössen sowohl der Thon- als der Cementröhren ist eine Betonunterlage von mindestens 6 cm Stärke anzuordnen. Der hierzu verwendete Mörtel muss aus 1 Theil Cement und 2 Theilen feinem reinem Sande bestehen.

Die Dichtung der Eisenröhren hat dadurch zu geschehen, dass die Muffen nach Verdichtung durch Theerstricke mit Blei luftdicht verstemmt werden.

Zink- und Bleiröhren sind mit Löthmetall zu dichten. Alle Dichtungen sind derart auszuführen, dass im Innern der Rohrstränge keinerlei Vorsprünge oder sonstige Unebenheiten entstehen.

e. Der höchste Punkt jeder ausserhalb der Gebäude befindlichen Rohrleitung soll eine Erddeckung von mindestens 50 cm über der oberen Rohrkante haben, mit Ausnahme der Krümmlinge aus den Sandfängen.

f. Jede Einmündung eines Rohrstranges in einen anderen muss unter spitzem Winkel erfolgen.

g. Das geringste zulässige Gefälle aller Leitungen ist 1:50. Das grösste zulässige Gefälle des Hauptstranges ist 1:20. Würde das Gefälle grösser, so muss es gebrochen werden, um ein Trockenlaufen der Leitung zu verhindern. Ein Gefälle von etwa 1:25 für 15 cm weite Röhren und 1:20 für 10 cm weite Röhren ist zu empfehlen. Gefälle unter 1:50 sind nur bei Gewährleistung ausreichender Spülung und mit besonderer Genehmigung statthaft.

h. Die lichte Weite der Röhren soll entsprechend der abzuleitenden Wassermenge gewählt werden, mit Ausnahme der Fallröhren nirgends unter 10 cm und in der Regel nicht über 15 cm und bei bestehenden Anlagen nicht über 20 cm betragen. Nie dürfen Röhren nach der Richtung des Abflusses in andere von geringerer Weite übergehen.

i. Jeder Einfluss in einen Entwässerungsrohrstrang muss, unbeschadet der Bestimmungen des § 10, unter Vermittlung eines Wasserverschlusses stattfinden.

k. In Leitungen, durch welche fettige, seifenartige und sinkstoffhaltige Abwasser abgeführt werden, sind vereinigte Fett- und Sandfänge einzuschalten. Dieselben sollen in der Regel in nächster Nähe des betreffenden Fallrohres angebracht werden, auf keinen Fall aber weiter entfernt sein als 2,50 m.

l. Die Entwässerung der vom Regen getroffenen Bodenfläche ist durch einen Sandfang zu vermitteln.

Bei Hofflächen unter 45 qm Grösse ist es gestattet, alle, einen Fett- oder Sandfang erfordernden Leitungen in einen gemeinschaftlichen Fett- und Sandfang zu führen, der zugleich das Hof- und Regenwasser aufnimmt.

m. Innerhalb des Privateigenthums ist in das Hauptrohr ein gusseisernes Rohrstück mit luftdicht verschliessendem abnehmbaren Deckel, ein sogenanntes Spundstück, mit mindestens 0,30 m langer, frei zu legender Oeffnung einzuschalten.

Falls dasselbe unterirdisch zu liegen kommt, ist es mittelst eines gemauerten Schachtes, welcher im Lichten mindestens 80 cm lang und 50 cm breit ist, zugänglich zu machen.

n. Leitungen aus Kellern, Souterrains und dergl., bei welchen wegen zu tiefer Lage gegen den Strassencanal im Falle der grösseren Füllung desselben durch Regengüsse etc., Ueberschwemmungen stattfinden können, sind mit Hochwasserverschlüssen (Rückstauventile) zu versehen. Das Stadtbauamt trifft Bestimmung darüber, wo solche Hochwasserverschlüsse anzubringen sind.

o. Bei schlechtem Untergrund sind die Röhren auf Eisendielen oder einer festgestampften Sandlage von mindestens 20 cm Stärke je nach Bestimmung der Gemeindebehörde zu verlegen. Desgleichen, wenn die Röhren auf Mauerwerk oder steinigen Untergrund zu liegen kämen.

Bei durchweg aufgefülltem Boden (Untergrund) hat die Gemeindebehörde besondere Sicherheitsmassregeln vorzuschreiben.

Die Rohranschlüsse an Sand- und Fettfänge, sowie an den Strassencanal sind zu untermauern.

§ 9.

a. Die Thonröhren müssen von gleichmässiger, genügender Wandstärke, sowie frei von Blasen, Kalkeinsprengungen, Rissen, Sprüngen und sonstigen Mängeln sein.

Die Röhren müssen ferner aus guter Thonmasse bereitet, gleichmässig gebrannt, innen und aussen gut glasirt, sowie nicht zu spröde sein. Sämmtliche Röhren müssen an einem Ende mit einer bei 10 cm Rohrweite mindestens 5 cm und bei 15 cm Rohrweite mindestens 6 cm langen, vollständigen, starken Muffe versehen sein. Die Stärke der Dichtungsfuge muss mindestens 1 cm betragen.

b. Die gusseisernen Muffenröhren haben in allen ihren Theilen den Bestimmungen der von dem Verein der deutschen Gas- und Wasserfachmänner aufgestellten Normaltabelle zu entsprechen.

Die Eisenröhren müssen innen und aussen mit Asphaltfirniss (Goudron) überzogen sein.

Für verticale freistehende Röhren ist eine geringere Wandstärke bis zu 6 mm zulässig.

c. Die Zink- und Bleiröhren müssen aus bestem Materiale hergestellt sein. Das hierzu verwendete Zinkblech muss mindestens 1 mm dick und die Wandstärke der Bleiröhren muss die für bleierne Wasserableitungsröhren übliche sein.

Dachwasserleitung.

§ 10.

Die Regenfallröhren können sowohl an den Strassencanal, als an den Hausstrang direct ohne Wasserverschluss und Sandfang angeschlossen werden, sofern ihre Mündung am Dache von dem nächsten Fenster entweder 2 m seitlich absteht, bezw. den Fenstersturz um mindestens 1 m überragt.

Sind diese Bedingungen nicht erfüllt, so ist am Auslauf des Regenrohres ein Wasserverschluss mit Sandfang anzuordnen.

An den Hausfaçaden (Strassenfaçaden) müssen die Regenfallröhren vom Boden bis auf eine Höhe von 1,20 m über demselben aus Eisen bestehen.

Dieser Theil der Fallröhre, Standröhre, ist mit dauerhaftem Oelfarbenanstrich zu versehen. Es ist gestattet, in Höfen das Dachwasser mittelst einer wasserdichten Rinne oder Gosse dem Einlauf des Hofsandfanges zuzuleiten.

Küchen- und Brauchwasserleitung.

§ 11.

Die Abflussöffnung eines jeden Wassersteines, sowie überhaupt von Ausgüssen jeder Art ist durch ein Sieb oder einen Rost, deren einzelne Oeffnungen höchstens 1 qcm gross sind, zu versichern. Zugleich ist bei jeder solchen Abflussöffnung ein leicht zu reinigender Wasserverschluss anzubringen.

Für die lichte Weite der Küchenfallröhren wird ein Maass von mindestens 8 cm als zweckentsprechend empfohlen. Mit Genehmigung der Gemeindebehörde sind jedoch geringere Dimensionen statthaft.

Regenfallröhren dürfen als Fallröhren für Brauchwasser benutzt werden, sofern nicht unmittelbar über dem Dacheinfluss ein Fenster vorhanden ist.

Spülabtritte (Waterclosets).

§ 12.

a. Sämmtliche Spülabtritte sind zwischen Einfallöffnung und Fallrohr mit einem hermetischen Wasserverschluss zu versehen.

Die Abflussöffnung des Abtrittbeckens darf höchstens 8 cm weit sein. Die Fallröhren von Spülabtritten, soweit solche neu angelegt werden, müssen eine lichte Weite von mindestens 12 cm und höchstens 14 cm erhalten.

b. Alle bestehenden Spülabtritte (Waterclosets) sollen diesen Bedingungen mit thunlichster Rücksichtnahme angepasst werden und dürfen alte Fallröhren, sofern sich dieselben in gutem Zustand befinden, auch bei grösserer Weite als 14 cm und bei geringerer Wandstärke als 6 mm fortbestehen.

Hierbei kann ausnahmsweise zugelassen werden, dass das Fallrohr in ein engeres Rohr übergeht, jedoch ist auf jeden Fall vor dem Verjüngungstück ein leicht zugänglicher Spundkasten in die Leitung einzuschalten. Die Gemeindebehörde behält sich vor, in einzelnen Fällen hierüber besondere technische Anweisung zu geben.

c. Etwaige besondere Spülabtritts-Constructionen für Schulen, Spitäler, Versammlungslocale, Fabriken etc. unterliegen auch besonderer Genehmigung.

Die Anlage von sogenannten Trogabtritten, (gemeinschaftliche Spülabtritte auf dem Hofe) kann unter besonderen für jeden einzelnen Fall zu stellenden Bedingungen gestattet werden.

d. Die Pissoiranlagen (Pissoirs in öffentlichen Localen, Wirthshäusern u. s. w.) sind mit selbstthätiger Wasserspülung zu versehen.

Fett- und Sandfänge.

§ 13.

Die Fett- und Sandfänge sind entweder aus Thon, Cement oder Eisen herzustellen. Jeder Fett- und Sandfang muss ausserhalb desselben einen Wasserverschluss besitzen, welcher als zur Rohrleitung gehörig betrachtet werden soll.

Wasserverschlüsse.

§ 14.

Alle neu zu errichtende Wasserverschlüsse sind derart zu construiren, dass sie von Hand nicht entfernt werden können. Dieselben müssen 15 cm Wasserhöhe bei Fett- und Sandfängen und mindestens 4 cm Wasserhöhe bei allen sonstigen Einflüssen besitzen.

Lüftung.

§ 15.

Jedes Fallrohr, welches Abgänge aus mehr als einem Geschoss aufnimmt, ist in gleicher Weite bis über Dach zu verlängern und hier mit einem Hut zu versehen.

Gegen etwaige Fenster muss die Ausmündung entweder in wagrechter Richtung mindestens 2 m abstehen, oder den Fenstersturz um mindestens 1 m überragen.

Ueber die Ventilation der Fallröhren, welche nur Abgänge eines Geschosses aufnehmen, wird von Fall zu Fall Bestimmung getroffen werden.

Spülung.

§ 16.

Jedes zu entwässernde Grundstück muss, sofern es seine Höhenlage erlaubt, an die städtische Wasserleitung angeschlossen werden, denn die Anlage einer Hausentwässerung kann nur dann zugelassen werden, wenn dafür gesorgt ist, dass im Hause ausreichend Wasser zur Spülung der Rohrleitungen zu Gebote steht.

Es muss desshalb in jedem bewohnten Grundstück jedes Ausguss- bezw. Einlaufbecken mit einem darüber befindlichen Zapfhahn versehen sein und jedes bewohnte Grundstück mindestens 1 Ausgussbecken oder überhaupt einen mit Zapfhahn versehenen Einlauf besitzen.

Insbesondere kann der Anschluss jeglicher Spülabtritte nur dann zugelassen werden, wenn der Wasserzufluss und seine Vertheilung zur vollkommenen Durchspülung aller Abfälle durch die Privatrohrstränge bis in den städtischen Canal ausreichend erscheint. Der unmittelbare Anschluss der Wasserleitung an die Spülabtritte ist nicht gestattet.

§ 17.

Wegen des Anschlusses an die öffentliche Wasserleitung, welche nach § 16 Vorbedingung für die Anlage einer Hausentwässerung ist oder wegen erforderlicher Aenderung in der Art der Wasservertheilung, haben die Besitzer der betreffenden Grundstücke die erforderlichen Anträge bei der Verwaltung des städtischen Wasserwerks zu stellen und ist der Anschluss bezw. die Veränderung nach den bei der Verwaltung dieses Werkes bestehenden Vorschriften zu bewirken.

§ 18.

Für sämmtliche einzelne Objecte einer Hausentwässerungsanlage sind Normalien festgesetzt und sind die Modelle auf dem hiesigen Stadtbauamt zu Jedermanns Einsicht aufgestellt. Abweichungen von diesen Modellen, welche zeitgemäss ergänzt werden sollen, sind nur mit besonderer polizeilicher Genehmigung gestattet.

III. Strafbestimmungen.

§ 19.

Wegen der Bestrafung etwaiger Zuwiderhandlungen gegen diese Vorschriften wird auf die diesbezüglichen Bestimmungen der Polizeiverordnung vom   verwiesen.

Der Ober-Bürgermeister.